

PAT-NO: JP408255415A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08255415 A

TITLE: INTERNAL MEDIUM SORTING AND MEDIUM LIBRARY
WITH MEDIUM

DRIVE

PUBN-DATE: October 1, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

DANG, CHI-HUNG

DIMITRI, KAMAL EMILE

KULAKOWSKI, JOHN E

MEANS, RODNEY J

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

INTERNATL BUSINESS MACH CORP <IBM>

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP08019188

APPL-DATE: February 5, 1996

INT-CL (IPC): G11B019/02

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To perform automatic internal medium sorting and random access queuing for media with a medium drive assembly arranged on the array of a medium storing receptacle.

SOLUTION: Each of a plurality of magazines 42 holds numerous optical disks on each caddy. The two-dimensional array 30 of a medium receptacle 31 receives the magazines 42 for storage. A plurality of medium drives 43 is arranged on the array 30. Each medium drive 43 has a plurality of drive ports for receiving media. One of the drive ports is for receiving magazines

and the
other is for receiving media taken out from the magazines. The
transportation
of the media from the drive ports to the reproducing position of a
medium
reproducing device 55 in the medium drive 43 and from the reproducing
position
to the drive ports are made by performing random access.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-255415

(43)公開日 平成8年(1996)10月1日

(51)Int.Cl.⁵

G 1 1 B 19/02

識別記号

5 0 1

庁内整理番号

F I

G 1 1 B 19/02

技術表示箇所

5 0 1 R

審査請求 未請求 請求項の数27 OL (全 27 頁)

(21)出願番号 特願平8-19188

(22)出願日 平成8年(1996)2月5日

(31)優先権主張番号 3 8 7 4 9 6

(32)優先日 1995年2月13日

(33)優先権主張国 米国 (US)

(71)出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州
アーモンク (番地なし)

(72)発明者 チーファン・ダン

アメリカ合衆国アリゾナ州、ツーソン、イースト・サード・ストリート 6790

(74)代理人 弁理士 合田 潔 (外2名)

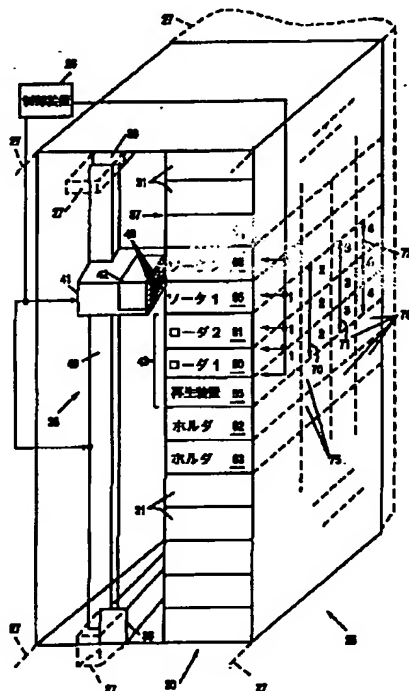
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 内部メディア・ソート及びメディア・ドライブを有するメディア・ライブラリ

(57)【要約】

【課題】メディア格納レセプタクルのアレイに配列されたメディア・ドライブ・アセンブリにおいて内部的自動メディア・ソート及びメディアのランダム・アクセス待ち行列化を行う。

【解決手段】複数のマガジン42の各々がキャディ48上で複数の光ディスクを保持する。メディア・レセプタクル31の2次元アレイ30が格納のためにマガジンを受け取る。複数のメディア・ドライブ43が2次元アレイに配列される。各メディア・ドライブ43はメディアを受け取るための複数のドライブ・ポートを有する。ドライブ・ポートのうちの或ものはマガジンを受け取ることができ、一方、他のドライブ・ポートはマガジンから取り出されたメディアを受け取る。ドライブ・ポートからメディア・ドライブ43におけるメディア再生装置55の再生位置へのメディアの搬送及び上記再生位置からドライブ・ポートへのメディアの搬送はランダム・アクセスである。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】アドレス可能なメディア格納レセブタクル・ロケーションの2次元・アレイを有するメディア格納ライブラリにして、前記アレイはメディア格納レセブタクルを持った開放側壁を有し、前記メディア格納レセブタクルの各々は前記開放側壁にアクセス開口を有し、前記メディア格納レセブタクルはそれぞれ前記メディア格納レセブタクル・ロケーションのそれぞれに配列され、前記メディア格納レセブタクルは所与の複数のメディアを含むマガジンを格納するためのものであり、前記アクセス開口を通して前記メディア格納レセブタクルのうちの任意のアドレスされたものをランダムにアクセスするために前記開放側壁を可動的に配列され、前記メディア格納レセブタクルにおいて前記マガジンのそれぞれをピックアップするための及び格納するためのライブラリ・ピッカを有するメディア格納ライブラリにおいて、前記アレイ内にあって、前記メディア格納レセブタクル・ロケーションの少なくとも1つを占め、再生位置を有し、前記再生位置に配列された前記メディアのうちのロードされたものに記録するために及び前記ロードされたものから読み取るために前記ロードされたものをアクセスするためのメディア・ドライブと、前記メディア・ドライブ内にあって、前記メディアを前記ライブラリ・ピッカと交換するための複数のポートを有し、所与の時点で所定数の前記メディアを格納するための、前記メディアを前記再生位置にランダムにロードするための及び前記メディアを前記再生位置からランダムにアンロードするためのメディア格納装置を有するメディア・ロード手段にして、前記ロードすることは前記メディア・ロード手段から前記アレイの1つの次元に沿って前記再生位置までメディアを移動することであり、前記アンロードすることは前記再生位置から前記アレイの1つの次元に沿って前記メディア・ロード手段までメディアを移動することであるメディア・ロード手段と、

を含み、

前記メディア格納レセブタクルの各々は前記マガジンの1つを受け取り、取り出し可能に格納することと、

前記ライブラリ・ピッカは前記メディア格納レセブタクル・ロケーションと前記メディア・ロード手段との間で前記マガジンの少なくとも1つを保持することと、

前記メディア・ロード手段は前記メディア・ロード手段に配置された前記マガジンのうちの所定のものにおける前記メディアの1つを取り出して前記マガジンの前記所定のものと前記メディア・ドライブの再生位置との間で前記メディアの1つを移動するための受容器を有することと、

を特徴とするメディア格納ライブラリ。

【請求項2】前記メディア格納レセブタクルはそれぞれ前記マガジンの1つを受け取ること、及び格納された前

2

記マガジンの各々の前記アクセス開口が前記メディア格納レセブタクルに面するように前記受け取ったマガジンを取り出し可能に格納することと、

前記ライブラリ・ピッカは、保持されたマガジンの開放端が前記2次元アレイに面した時、前記メディア格納レセブタクル・ロケーションのうちのアドレスされたものと前記メディア格納装置との間で前記マガジンの少なくとも1つを保持することと、

を特徴とする請求項1に記載のメディア格納ライブラリ。

【請求項3】前記再生位置は前記アレイ内にあって前記格納レセブタクルの所定のものと垂直方向に揃えられていることと、

前記メディア・ロード手段は前記ポートの各々に対して1つのメディア・キャリアを有することと、

前記メディア・キャリアの各々は前記再生位置と前記ポートとの間でメディアを移動するために相互に関して及び前記ポートに関して所与の移動路に沿って可動的に配置されることと、

前記ライブラリは、前記メディア・ロード手段にある迂回手段にして、迂回時に前記メディアのうちの所定のものを保持していない前記メディア・キャリアのうちの他の任意のものを前記メディア・キャリアの所定のものが迂回することを可能にする迂回手段を有することと、

を特徴とする請求項1に記載のメディア格納ライブラリ。

【請求項4】前記メディアは、各々が第1の径を有し且つ中心にスピンドル受け開口を有する光ディスクであることと、

前記光ディスクを保持し、各々が前記第1の径よりも小さい径の中心開口を有するキャディと、

前記メディア・ドライブは前記再生位置にメディア再生装置を有し、前記移動路の一端に隣接して配置され且つ前記第1の径よりも小さい径を持ったターンテーブルを有し、前記キャディの各々によって保持された前記光ディスクがロード済み光ディスクとして共に回転するように前記ターンテーブル上に置かれている時、前記キャディの各々が前記ターンテーブルを通して移動するようにしたことと、

前記ロード済み光ディスクを前記ターンテーブルの中心に位置付けるために、前記スピンドル受け開口を通して前記再生位置における前記ロード済み光ディスクに係合させるための前記ターンテーブルにおける直立したスピンドルと、

を含むことを特徴とする請求項3に記載のメディア格納ライブラリ。

【請求項5】前記メディア装置に並置して配置された所与の複数の前記格納レセブタクルは前記マガジンのうちの所定のものを一時的に格納するためのホルダ・レセブタクルであることと、

前記ライブラリ・ピッカは、前記受容器が前記保持されたマガジンから前記メディアの1つを受け取ることに応答して前記マガジンのうちの所定のものとして前記ホルダ・レセプタクルに一時的に格納するために前記保持されたマガジンを移動することと、

を特徴とする請求項4に記載のメディア格納ライブラリ。

【請求項6】前記マガジンは前記所与の複数のメディアに等しい数のメディア受容スロットを有し、前記マガジンの各々によって保持されたメディアは前記スロットのそれぞれの所定のものに格納されることと、前記マガジンのうちの所定の保持されたソート・マガジンからのソート所定メディアを、前記ソート所定メディアのうちの何れもを前記再生位置にロードすることなく、前記メディア・キャリアと交換するために前記ライブラリ・ピッカを順序づけるための制御手段と、

を含み、

前記スロットのうちの所定のものとは異なるそれぞれのスロットにおける前記マガジンのうちの所定の保持されたマガジンにそれぞれ前記ソート所定メディアを入れるように前記マガジンのうちの所定の保持されたマガジンを所定の順序で移動させ、それによって、前記メディアのうちのソート・メディアが前記スロットの異なるものに格納されるように前記メディアのうちのソート・メディアがソートされることを特徴とする請求項3に記載のメディア格納ライブラリ。

【請求項7】前記格納レセプタクルのうちの所定数のものはソータ・レセプタクルであることと、

前記ソータ・レセプタクルの各々は前記メディアのうちのそれぞれのソート・メディアを受け取るための複数のメディア・ソート受容器を有することと、

前記ライブラリ・ピッカは前記メディアのうちのソート・メディアを前記メディア・ソート受容器と交換するために前記マガジンのうちのソート・マガジンを前記ソータ・レセプタクルまで移動させ、及び前記ソート・メディアを前記ソート・マガジンにおける種々の位置へ移動するために前記ライブラリ・ピッカの各停止時に前記ソート・メディアのうちの所定のものを前記ソート受容器のそれぞれと所定の順序で交換するように前記所定の順序で移動することと、

を特徴とする請求項3に記載のメディア格納ライブラリ。

【請求項8】前記メディアのうちの或所定のものがエラーを生じ易いメディアであることを表すための手段と、前記ライブラリ・ピッカに接続され、前記エラーを生じ易いメディアを前記ソータ・レセプタクルのうちの所定のものへ移動するために前記エラーを生じ易いメディアを持ったマガジンを前記ソータ・レセプタクルのうちの所定のものへ移動するための制御手段と、

を含み、

前記制御手段は前記エラーを生じ易いメディアを前記ソータ・レセプタクルから検索するために前記マガジンのうちの空のマガジンを前記ソータ・レセプタクルへ移動するよう前記ライブラリ・ピッカを作動させ、それによって、前記エラーを生じ易いメディアが前記空のマガジンの中に収集されることを特徴とする請求項7に記載のメディア格納ライブラリ。

【請求項9】前記メディア・ドライブは前記メディア格納レセプタクル・ロケーションの1レセプタクル幅の列状アレイを有すること、前記1レセプタクル幅の列状アレイにおけるメディア格納レセプタクル・ロケーションはドライブ・レセプタクル・ロケーションであること、前記ドライブ・レセプタクル・ロケーションは2次元のアレイで配列されていること、前記ドライブ・レセプタクル・ロケーションの各々は前記ドライブ・レセプタクルにおける前記アクセス開口とは反対の端部にドライブ開口を有することと、

前記列状アレイの一端に隣接して配列された前記メディア・ドライブにおけるメディア再生装置にして、前記再生位置における前記メディアの1つを支持するための手段を有し、前記再生位置に配列された前記メディアの1つと変換関係にある変換手段を有するメディア再生装置と、

前記ドライブ・レセプタクルのドライブ開口と同一空間に広がり、前記列状アレイに描った移動路に沿って往復運動するように前記列状アレイ及び前記メディア再生装置の再生位置に関して可動的に配列されたメディア・ホルダを有するメディア搬送手段にして、前記メディア・ホルダは前記ドライブ・レセプタクル・ロケーションのうちの所定のものに配列された前記マガジンのうちの所与のものにおけるメディアの1つを取り出すために及び挿入するために、及び前記メディアのうちのグリップされたものを前記再生位置にロードするために、前記マガジンのうちの所与のものにおける所定のメディアをグリップするためのグリップ手段を有するものと、

を含むこと特徴とする請求項1に記載のメディア格納ライブラリ。

【請求項10】前記メディアはキャディ上に配列された光ディスクであることと、

前記メディア再生装置は前記移動路の一端において前記メディア搬送装置に面したターンテーブルを、前記ターンテーブルが前記再生位置となるように有する光ディスク再生装置であることと、

を特徴とする請求項9に記載のメディア格納ライブラリ。

【請求項11】前記列状のアレイは、或数の前記マガジンを格納するための前記メディア再生装置から離れて配列された或数のドライブ・レセプタクル・ロケーションを有することと、

前記メディア搬送装置に接続され、前記或数のマガジン

の間で前記光ディスクをソートするように前記或数のマガジンにおける前記キャディのうちの所定のソート・キャディを取り出し及び格納するために前記或数のマガジンに渡る前記移動路に沿った前記メディア・ホルダの移動を順序付けるための制御手段と、
を含むこと特徴とする請求項10に記載のメディア格納ライブラリ。

【請求項12】第2の数のメディア・ドライブと、
前記メディアの冗長アレイにおける複数の前記メディアのセットにして、前記冗長アレイは前記第2の数のメディアを冗長アレイ・メディアとして有するものと、
前記冗長アレイ・メディアは、前記冗長アレイ・メディアのうちの他のものに記憶されたデータから計算された前記冗長アレイ・メディアのうちの第1の所定のメディアにおけるエラー検出冗長性を有することと、
前記第2の数のメディア・ドライブのすべてに接続された制御手段と、
を含み、
前記制御手段は、前記セットのうちの所定のものの前記冗長アレイ・メディアすべてを前記第2の数のメディア・ドライブのそれぞれに最初にロードするように前記ピッカ及び前記第2の数のメディア・ドライブを作動するためのセット・ロード手段を有すること、及び前記制御手段は、前記セットのうちの所定のものの前記冗長アレイ・メディアすべてを前記第2の数のメディア・ドライブのそれぞれから次にアンロードするように前記ピッカを作動するためのセット・アンロード手段を有すること、
を特徴とする請求項1に記載のメディア格納ライブラリ。

【請求項13】前記セットの各々における前記冗長アレイ・メディアの各々は前記マガジンのそれぞれに格納され、前記冗長アレイ・メディアを格納する前記マガジンの各々は冗長アレイ・マガジンであることを特徴とする請求項12に記載のメディア格納ライブラリ。

【請求項14】前記冗長アレイ・マガジンは前記冗長アレイ・セットの前記複数のメディアを格納し、前記冗長アレイ・マガジンの各々は前記冗長アレイ・セットの各々から前記冗長アレイ・メディアの1つだけを格納することを特徴とする請求項13に記載のメディア格納ライブラリ。

【請求項15】前記第2の数のホルダ・レセプタクルは前記第2の数のメディア・ドライブにそれぞれ並置して前記2次元アレイで配列されることと、
前記制御手段は、前記第2の数のメディア・ドライブが前記冗長アレイ・メディアのそれぞれを前記冗長アレイ・セットのうちの所定のセットの前記第2の数のメディア・ドライブにロードさせる時、前記冗長アレイ・マガジンを前記第2の数のホルダ・レセプタクルのそれぞれに格納するように前記ピッカを作動するための冗長手段

を有することと、
を特徴とする請求項14に記載のメディア格納ライブラリ。

【請求項16】前記マガジンのうちの所定のものは前記冗長アレイ・セットのうちの所定のセットの冗長アレイ・メディアを格納することを特徴とする請求項12に記載のメディア格納ライブラリ。

【請求項17】前記第2の数のメディア・ドライブの各々は前記第2の数のメディア・ドライブすべてに並置して配列されることを特徴とする請求項12に記載のメディア格納ライブラリ。

【請求項18】アドレス可能なメディア格納レセプタクル・ロケーションの2次元・アレイを有するメディア格納ライブラリにして、前記アレイはメディア格納レセプタクルを持った開放側壁を有し、前記メディア格納レセプタクルは前記開放側壁においてそれぞれアクセス開口を有し且つ前記メディア格納レセプタクル・ロケーションのそれぞれに配列され、前記メディア格納レセプタクルは複数のメディアを含むマガジンを格納するためのものであり、前記アクセス開口を通して前記メディア格納レセプタクルのうちの任意のアドレスされたものをランダムにアクセスするために前記開放側壁を可動的に配列されたピッカを有するメディア格納ライブラリにおいて、

前記メディア格納レセプタクルは前記マガジンの1つを受取り、前記マガジンの開放端が前記メディア格納レセプタクルに面するように前記マガジンを格納することと、

前記アレイ内にあって、前記メディア格納レセプタクル・ロケーションの少なくとも1つを占有し、メディアを受取り及び投出するための手段を有し、前記メディア上に記録するために及び前記メディアから読み取るために前記メディアをアクセスするためのメディア・ドライブと、

前記ピッカは、各マガジンの前記開放端が前記2次元アレイに面した時、前記メディア格納レセプタクルのうちのアドレスされたものと前記メディア装置との間で前記マガジンの少なくとも1つを搬送することと、
を含むメディア格納ライブラリ。

【請求項19】前記メディアは光・ディスクであり、前記光ディスクの各々は第1の径を有し及び前記光ディスクの中心においてスピンドル受け開口を有することと、
前記光ディスクを保持するためのキャディであって、各々が前記第1の径よりも小さい径の中心開口を有するキャディと、

前記メディア・ドライブは前記再生位置にメディア再生装置を有し、前記移動路の一端に隣接して配列され且つ前記第1の径よりも小さい径を持ったターンテーブルを有し、前記キャディの各々によって保持された光ディスクがロード済み光ディスクとして共に回転するように前

記ターンテーブル上に置かれている時、前記キャディの各々が前記ターンテーブルを通して移動するようにしたことと、

前記ロード済み光ディスクを前記ターンテーブルの中心に位置付けるために前記スピンドル受け開口を通して前記再生位置における前記ロード済み光ディスクに係合させるための前記ターンテーブルにおける直立したスピンドルと、

を含むことを特徴とする請求項18に記載のメディア格納ライブラリ。

【請求項20】アドレス可能なメディア格納レセブタクル・ロケーションの2次元・アレイを有するメディア格納ライブラリにして、前記アレイはメディア格納レセブタクルを持った開放側壁を有し、前記メディア格納レセブタクルは前記開放側壁においてそれぞれアクセス開口を有し且つ前記メディア格納レセブタクル・ロケーションのそれぞれに配列され、前記メディア格納レセブタクルは複数のメディアを含むマガジンを格納するためのものであり、前記アクセス開口を通して前記メディア格納レセブタクルのうちの任意のアドレスされたものをランダムにアクセスするために前記開放側壁を可動的に配列されたピッカを有するメディア格納ライブラリを操作する方法において、

前記メディア格納レセブタクル・ロケーションの少なくとも1つを占有するように前記アレイにメディア・ドライブを設け、再生位置に配列された前記メディアのうちのロード済みメディアのアクセスを可能にして前記ロード済みメディア上に記録すること及び前記ロード済みメディアから読み取ることを可能にするために前記再生位置を前記メディア・ドライブに設定するステップと、

前記メディア・ドライブにメディア・ロード手段を設けるステップであって、前記メディア・ロード手段は前記アレイの次元の1つに沿って前記メディア・ロード手段と前記ピッカとの間で前記メディアを搬送するための複数のポートを有するステップと、

前記マガジンをそれぞれ前記メディア格納レセブタクルに取り出し可能に格納するステップと、

前記メディア格納レセブタクルのうちのアドレスされたものと前記メディア・ロード手段との間で前記マガジンの少なくとも1つを前記ピッカにおいて保持するステップと、

前記メディア・ロード手段からの前記搬送されたメディアをランダムにアクセスし、前記アクセスされたメディアを前記再生位置へ移動するステップと、を含む方法。

【請求項21】前記メディアを前記マガジンに挿入するために及び前記マガジンから取り出すために前記マガジンのそれぞれの端部にアクセス開口を設けるステップと、

前記アクセス開口が前記メディア格納レセブタクルに面

した時、前記マガジンを前記メディア格納レセブタクルのそれぞれに挿入するステップと、

前記各マガジンのアクセス開口が前記2次元アレイに面した時、前記メディア格納レセブタクルのうちのアドレスされたものと前記メディア・ドライブとの間で前記ピッカにおいて前記マガジンを保持するステップと、を含むことを特徴とする請求項20に記載の方法。

【請求項22】前記メディアのうちの所定のものがエラーを生じ易いメディアであることを検出して表示するステップと、

前記エラーを生じ易いメディアを含む前記マガジンを取り出すステップと、

前記取り出されたマガジンから前記エラーを生じ易いメディアをすべて取り除くステップと、

前記取り除かれたメディアを前記マガジンのうちの排出マガジンに挿入するステップと、

前記エラーを生じ易いメディアを有する前記排出マガジンをすべて前記ライブラリから排出するステップと、

を含むことを特徴とする請求項20に記載の方法。

【請求項23】前記メディアのうちの所定のものは所定の関連した記憶データを有するが、前記ライブラリにおける所定の間隔を持ったロケーションにおいて前記マガジンのうちの所定の異なるマガジンに配列されることを表すステップと、

前記マガジンのうちの所定の異なるマガジンをすべて取り出すステップと、

前記取り出されたマガジンから前記メディアのうちの所定のものを取り除くステップと、

取り除かれたメディアを前記関連した記憶データを持った前記取り除かれたメディアのグループに分けて収集するステップと、

前記グループを同じマガジンに挿入するステップと、

前記メディア格納レセブタクルのうちの所定の並置したものに前記同じマガジンを格納するステップと、

を含むことを特徴とする請求項20に記載の方法。

【請求項24】第1の数の前記メディアをメディア・セットとして選択するステップと、

前記第1の数のメディアのうちの所定のものにおいてエラー検出データを含んだデータを前記メディア・セットにおける前記メディアに記憶するステップと、

前記メディア・セットにおける前記第1の数のメディアをすべて前記ライブラリにおける第1の数のメディア・ドライブに実質的に同時にロードするステップと、

前記メディア・セットにおける前記第1の数のメディアをすべて前記第1の数のメディア・ドライブから実質的に同時にアンロードするステップと、

を含むことを特徴とする請求項20に記載の方法。

【請求項25】前記第1の数のマガジンをマガジン・セットとして選択するステップと、

前記第1の数のメディア・セットを前記マガジン・セッ

トにおける前記第1の数のマガジンにそれぞれ格納するステップと、

を含むことを特徴とする請求項24に記載の方法。

【請求項26】格納アクセス開口を有し、複数のメディアを含むマガジンを受け取るための複数の格納レセプタクルを設けるステップと、

前記メディア格納アクセス開口を所定の移動路に面するようにするステップと、

一端においてメディア・アクセス開口を及び前記一端に対向した閉鎖端を前記マガジンに設けるステップと、

前記メディア・アクセス開口を通して前記マガジンにメディアを挿入し、及び前記メディア・アクセス開口を通して前記マガジンからメディアを取り除くステップと、

前記メディア・アクセス開口が前記メディア格納レセプタクルに面するように前記マガジンを前記メディア格納レセプタクルに挿入するステップと、

前記メディア・アクセス開口が前記メディア格納レセプタクルに面している時、前記マガジンを前記移動路に沿って搬送するステップと、

を含むメディア・ライブラリを操作する方法。

【請求項27】前記格納アクセス開口に対向したそれぞれの端部におけるドライブ・アクセス開口を前記メディア格納レセプタクルのうちの所定のものに設けるステップと、

前記ドライブ・アクセス開口を通して前記メディア格納レセプタクルのうちの所定のものに配列された前記マガジンからメディアを検索するステップ、又は前記ドライブ・アクセス開口を通して前記メディア格納レセプタクルのうちの所定のものに配列された前記マガジンにメディアを格納するステップと、

前記ドライブ・アクセス開口に隣接し、前記ドライブ・アクセス開口を通して前記検索されたメディア上に信号を記録するステップ及び前記ドライブ・アクセス開口を通して前記検索されたメディアから信号を読み取るステップと、

を含むことを特徴とする請求項26に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、概して云えば、信号記憶メディア・ライブラリに関するものであり、更に

詳しく云えば、内部メディア処理機能を高めた及び搬送可能な複数メディア保持マガジンを有する自動化されたメディア・ライブラリに関するものである。

【0002】

【従来の技術】米国特許第4,691,617号は、マガジン内に複数の光ディスク・キャリアを有する光ディスク・プレーヤを示す。光学的ドライブ・ローダはマルチディスク・マガジンを保持する。キャリアッジは、そのマガジンからディスク・ホルダの1つを選択してディスク・ホルダ及びディスクをプレーヤ上のディスク・ター

ンテーブルに搬送する。

【0003】米国特許第5,253,246号は、マルチメディア単一フォーム・ファクタ・カートリッジを示す。その単一フォーム・ファクタ・カートリッジは、いわゆる、ジュークボックス機械において使用される。この米国特許は、それらの単一フォーム・ファクタ・カートリッジが自動化ライブラリ格納システムにおいて有利に使用可能である。複数のディスク・キャリアを保持したマガジンが、IBM3480磁気テープ・ハウジングであるとして示される。

【0004】米国特許第3,789,160号は、マルチディスク・カートリッジに収納された磁気ディスクを再生し得る口述・記述装置を示している。そのプレーヤは、1つのマガジンを受け取るための単一のロード・ステーションを有する。ディスクがそのプレーヤにロードされた後、マルチディスク・カートリッジがアンロード・ステーションに動かされる。

【0005】米国特許第4,481,617号は、ディスク・カートリッジを受ける光ディスク・ドライブ又はプレーヤを示している。そのカートリッジは、ディスク・スリーブに収納されたディスク・キャディを含む。そのスリーブ及びキャディはスロットを通してその機構に挿入される。完全な挿入後に、キャディ及びスリーブはアンラッチされ、再生のためにキャディをロード位置に残しながら、スリーブの取り外しを可能にする。キャディは、再生のためにスピンドルに移動させられる。アンローディングは逆の手順となる。

【0006】特開昭62-197885号公報は、マルチディスク・マガジンからのディスクの取出し及びマルチディスク・マガジンへのディスクの挿入を開示している。マガジン内のディスク位置の再順序付け（ソーティング）を容易にするために、マガジンには空の空間がいつも準備されている。マガジンは、ソーティングを容易にするためにピッカに面して開口を有する。マガジンは、ソーティングを可能にするために動かされる。メディア収納マガジンを使用して自動的なメディア・ソーティングを行わせるためにはいつも空のマガジン・スロットを持つという要件を回避することが望ましい。

【0007】1984年6月発行の「Research disclosure number 24235」の第273及び274ページには、マルチディスク・マガジンを有するカートリッジ・ライブラリが示されている。マガジンの各々は、ライブラリ・アレイへの挿入及びそこから取り出しのためのハンドルを有する。そのように、マガジンの各々は、それぞれのマガジンに含まれた磁気媒体へのアクセスを可能にするためのピック機構に面した開口を有する。

【0008】1989年11月発行の「IBM Technical Disclosure Bulletin, Vol.32, No.6B」の第357ページにおける「光学的ライブラリにおける単一グリップ・ピッカのためのセンド・アヘッド・ステージング (SEND

-AHEAD STAGING FOR SINGLE-GRIPPER PICKER IN OPTICAL LIBRARY)」と題した記事は、光学的ドライブの近くに位置づけられた複数の空カートリッジ格納レセプタクルを示している。そのドライブが光ディスクをロードされる時にロード・リクエストが受信される場合、ピッカはリクエストされた光ディスクをその通常の格納ロケーションから取り出し、近くの空の格納レセプタクルにおいてそれをそのドライブに対して待ち行列化する。そのドライブが使用可能になる時、そのリクエストされた光ディスクに対する搬送距離は小さくなる。

【0009】米国特許第5,303,214号は、格納レセプタクルに挿入された多数のマルチメディア・ビンを含むマルチメディア・ライブラリを示している。それらビンは、置換のためにそのライブラリの背面(メディア・ピッカから離れた側)から手で取り外し可能であるが、メディア・ドライブへの搬送のためには、自動ピッカ・システムがそれらビンから個々のメディアをピックアップする。ビンはピッカによって搬送されない。メディア・アフィニティ(affinity)の概念も開示されている。

【0010】1994年9月発行の「IBM Technical Disclosure Bulletin, Vol.37, No.9」の第251乃至253ページにおける「スタック・マガジンからメディア・ユニットを選択するための多重入力ドライブ・ローダ(MULTIPLE INPUTS DRIVE LOADER FOR SELECTING MEDIA UNITS FROM A STACK MAGAZINE)」と題した記事は、本願の開示の一部分の基本を形成する。この記事はアメリカ合衆国では発明者にとって従来技術にならない。

【0011】前述の1989年11月発行の「IBM Technical Disclosure Bulletin, Vol.32, No.6B」の第357ページにおける記事は、光学的ドライブに隣接して少ない数の空の格納スロットの対を設けることが光学的ドライブへの光ディスクのアリフェッチを可能にすることを開示している。アリフェッチされた光ディスクのうちのどれかが必要とされると、直ちにそのアリフェッチされた光ディスクを運ぶピッカ移動距離はそのようなメディアに対するそれぞれの格納スロットからの距離よりかなり小さくなる。その記事はアリフェッチされた光ディスクに到達するピッカの時間を検討していない。この装置は、光ディスク・ドライブへの光ディスク搬送を行うために主ライブラリ・ピッカを必要とする。主ライブラリ・ピッカによる介入を必要としないランダム・アクセス・メディア待ち行列を有することが望ましい。

【0012】1972年9月発行の「IBM Technical Disclosure Bulletin, Vol.15, No.4」の第1202乃至1203ページにおける「ランダム・アクセス・レコード記憶装置(RANDOM ACCESS RECORD STORAGE)」と題した記事は1/2インチ磁気テープ・ライブラリ・システムを開示している。このシステムは、一組のバッファ記憶装置アレイに接続された複数の個別の主記憶装置ア

レイを含む。そのバッファ記憶装置アレイはテープ・リールを格納しており、そのようなテープ・リールに対するアクセス・タイムを減少させるようにしている。二組の離れて配置された磁気テープ・ドライブが、それぞれ、2つのテープ・キャリアによってそのバッファ記憶装置に接続される。これらの複数の離れて配置された磁気テープ・ドライブは、それぞれ、2つのテープ・キャリアを介してバッファ記憶装置からテープ・リールを受け取り、及びバッファ記憶装置にテープ・リールを返送する。その開示された磁気テープ・ライブラリ・システムのサイズ及び構成を減少させること及び記憶コンパートメントとメディア・ドライブとの間の更に融通性のあるメディア搬送を行うことが望ましい。

【0013】米国特許第3,134,550号は、磁気テープのラック格納装置を使用した初期の磁気テープ・ライブラリ・システムを示している。複数のテープ・リールがそのラック格納装置とカラセル(carousel)バッファ記憶装置との間の可動トレーに記憶される。個々のテープ・リールが、トレーを含むマルチリールからそのカラセル上に取り出される。テープ・プレーヤ/レコーダが個々のテープ・リールをカラセルから取り出し、及びカラセルに戻す。カラセルの回転は、それらのテープ・リールへのランダム・アクセスを与える。ラック格納装置とは別個のカラセルがオーバーヘッド移動クレーンによってラック格納装置に結合される。

【0014】米国特許第4,864,438号は、相互接続された複数の大型のメディア・ライブラリを示している。各ライブラリはそれ自身のメディア・ドライブを有する。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】データ処理、グラフィックス処理等は、自動的に動作する信号記憶メディア・ライブラリを使用することが多い。多くの適用業務において、ライブラリに格納された所与のメディアを電子的に取り出し、搬送し、及びアクセスするための経過時間が重要である。従って、メディア・ライブラリにおいてメディア・ドライブとメディア格納レセプタクルとの間でメディアを搬送するに必要な経過時間を動的に減少させるように、そのようなメディア・ライブラリに内部的な強化を与え、自動的に動作させることが望ましい。これらの強化は、メディアが増大した信号記憶容量を持つ場合(稠密ライブラリとも呼ばれる)更に重要となる。そのような強化は、メディア・ピッカの移動、メディアの量、及びメディア・ドライブにおける取外し時間を減少させること、ランダム・アクセス機能を増強させること、メディアへのランダム・アクセスを待ち行列において可能にするようにメディアを待ち行列化すること、多数のメディアを保持するマガジンを使用すること、及び格納レセプタクルからメディア・ドライブにメディアを事前取り出しすることに関する。本願において使用され

るように、用語「ランダムにアクセスすること」は幾つかのメディアの何れでも任意の順序でアドレスすること、そしてその後、アクセスすることを意味する。1つの順序は順次的なものである。

【0016】メディア・ライブラリにおける自動メディア・ソーティング、メディアをメディア・ドライブ上に装着するというホスト・システムの変化する要求を予想したメディアの自動リロケティング、及び関連メディアを他の関連メディアなどに近接して保持するための要件を変更した場合のメディアの自動ソーティングを行うことも望ましい。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は、メディア格納レセプタクルのアレイ内に配置されたメディア・ドライブ・アセンブリにおいて内部自動メディア・ソーティング及びメディアのランダム・アクセス待ち行列化を提供するものである。

【0018】メディア格納ライブラリは、アドレス可能なメディア格納レセプタクル・ロケーションの2次元アレイ、メディアを格納するための上記レセプタクル・ロケーションにおける複数の側部開放のメディア格納レセプタクル、及び前記メディア格納レセプタクルのうちの任意のアドレスされたものをランダムにアクセスするための前記側部開放のメディア格納レセプタクルと共に可動的に配置されたピッカを有する。そのアレイに又はそのアレイの次に配置されたメディア・ドライブは前記レセプタクル・ロケーションのうちの少なくとも1つを使用する。そのメディア・ドライブは、メディアを受け取るための及びメディアを放出するための手段、及びメディア・ドライブにある時、そのメディア上に記録するために及びそのメディアから読み取るためにそのメディアをランダムにアクセスするための手段を有する。前記メディア・ドライブにおけるそのアレイ内のメディア・ロードは、前記メディアを前記ピッカとランダムに交換するための複数のポートを有する。メディア・ロードは、任意の所与の時間に第2の数の前記メディアを格納するための、及び前記メディア・ドライブにおける再生位置にメディアをランダムにロードし及び再生位置からメディアをランダムにアンロードするための格納装置を有する。

【0019】各ポートは、前記ピッカからメディアをランダムに受け取るための、及び前記ピッカにメディアをランダムに放出するための前記ピッカに面した開口を有する。それらのポートは、前記ピッカからメディアを受け取るために及び前記ピッカにメディアを放出するために、前記メディア・ロードによってランダムにアクセスされる。マガジンは、そのマガジン内のアクセス開口がそのメディア格納レセプタクルに面する時にそれぞれのレセプタクルに格納され、メディアがメディア格納レセプタクルに格納されている間そのマガジンからメディア

がピックされないようにされる。

【0020】本発明の1つの特徴では、複数のメディア搬送マガジンの各々が複数のメディアを格納することができる。前記メディア格納レセプタクルの各々は、マガジンの1つを受け取り、そしてそれを取り出し可能に格納する。ピッカは、前記メディア格納レセプタクルのうちのアドレスされたものとメディア・ロードとの間で前記マガジンのうちの少なくとも1つを搬送する。メディア・ロードは、前記メディア・ロードにおける前記マガジンのうちの所定のものとメディア・ドライブにおける再生位置との間でメディアを移動するために、前記所定のマガジンにおける前記メディアの1つを取り出すためのメディア受け器を有する。

【0021】本発明のもう1つの特徴では、マガジン内で或いはマガジン相互間でメディアの自動ソーティングが行われる。アレイにおけるメディア受け器は、選択的にメディアを受け取る。選択的のピック動作と結合してピッカを動かすことがメディア・ソートを生じさせる。本発明のもう1つの特徴では、メディア・ドライブは、ピッカとは無関係にメディア・ソートを生じさせる可動キャリアを有する。

【0022】

【発明の実施の形態】図面を詳細に参照すると、種々の図において同じ数値は同じ部品及び構造的特徴を表す。まず、図1及び図2を参照すると、アプリケーション最適化ステップ10は、昼間時の実時間制御から夜間時のバッチ処理等へのシフトのような変化するシフト・オペレーションに適応するようにホスト・プロセッサがその内部オペレーションを変更することを表す。処理優先順位の変更等の別種のタイプの付加的なジョブは、知られているように、データ処理における動的変更を必要とすることがある。ステップ11は後述のライブラリにおけるルーチンであり、それは、ホスト・プロセッサの変更要求に応答して、選択されたメディアへのアクセス・タイムを減少させるためにライブラリにおけるメディアを再配列（ソート）するものである。そのようなソートは、複数の記憶メディアを持ったマガジンを都合のよいライブラリ・ロケーションに移動すること、類似グループにおけるすべてのメディアへのアクセスを容易にするようそのようなメディアの類似グループを作るためにマガジン相互間で個々のメディアを移動することを含む。そのような選択されたメディアは、到来するより重要なデータ処理オペレーションに関連したデータを含むメディアである。

【0023】正規のデータ処理オペレーション中、マガジンに格納されたディスクの当初の順序が変化する。即ち、当初のディスク順序における最上部のディスクは、最終的にはそのマガジンにおけるディスクのうちの中間部のディスクとなることがある。任意のマガジンにおけるディスクのそのような意図しない或いは偶発的な再順

序付けは付属のホスト・プロセッサにおけるデータ管理を複雑にすることがある。従って、データ処理オペレーション後、各マガジンにおける当初のディスク順序に一致するようにマガジンにおけるディスクを再順序付け或いはソートすることが望ましい。そのようなソートは、そのライブラリ内で且つホスト・プロセッサがそれらのディスクのうちの何れかからデータを再びアクセスする前に全体的に行われる。

【0024】ステップ12は、当初の順序以外の順序でディスクを有するマガジンにおいてディスクを物理的に移動（ソート）する。ライブラリにおけるマガジンをソートすることは、使用されることを期待されたメディアをメディア・ドライブにより近くで見つけることを意図している。

【0025】ステップ13は、メディア・ドライブの再生位置に関して個々の記憶メディアのロケーションを変更するためにメディア・ドライブ内のメディアをソートすることを含む。各メディア・ドライブは、複数のメディアをロードすることが可能である。そのようなメディア・ドライブは、後述のライブラリ・ピッカとは無関係に1つのマガジン内で或いは複数のマガジン間でメディアをソートするための機構を持つことも可能である。

【0026】図2は、メディアのエラー制御及び回復、並びにメディア・コンテナ関連のエラー状態を示す。そのようなエラーの検出及び表示は、米国特許第5,233,584号における発明によって部分的に実施可能である。如何なる場合でも、既知のように、エラー回復手順（ERP）がメディア・エラー及びメディア・コンテナ関連エラーから回復するために使用される。所与のメディアからの回復不能エラーの所定エラー率或いは所定数に達すると、そのような項目の置換が必要である。ステップ15は、そのようなエラー状態に応答してそのライブラリ・システムのそのようなエラー発生要素を自動的に置換する。置換されるべき項目のリストが発生される。ステップ16のソート・ルーチンは、ステップ17において障害ある項目を置換するために、ピッカ（後述する）による一組の動きを設定する。実際にエラーを生じ易い（エラー発生）メディアが1つ又は複数のマガジンに集められ、ライブラリから排出される。ステップ17は、排出されるべきメディアから新しい置換メディアにデータをコピーすることを含む。同様に、後述のメディア・キャディは、メディアを一時的に排出すること、障害あるキャディを置換すること、及びメディアを新しい置換キャディにおいてそのライブラリに戻すことによって置換される。明らかなように、そのようなメディアは、ステップ18において、メディア・ドライブでソート可能である。

【0027】図3は、本発明を使用するメディア・ライブラリ25を単純化して示したものである。電子的制御装置26は、ライブラリ25のオペレーションを既知の

方法で及び本発明の教示事項を組み込むように修正されて制御する。破線27は、メディア・ライブラリ25が図示のメディア・ライブラリよりも大きいことがあることを表す。メディア・ライブラリ25に格納されたメディアは、書込可能であっても或いはそうでなくてもよい任意の形式の機械感知可能なメディアでよい。そのようなメディアの例は、図示の実施例において使用された光ディスク、磁気ディスク、磁気カード、カートリッジ等における磁気テープを含む。メディア・ライブラリ25は、多数のメディア格納レセプタクルを有する矩形アレイ30を含む。

【0028】本願ではピッカ35と呼ばれる移動エレベータは、そのピッカ35に面した開口を通してアレイに格納され且つ開放面の壁37として示されたメディアをアクセスするために、そのアレイ30に沿って配列されたトラック又はレール36上を水平に移動する。ピッカ35は、直面する壁37を横切って移動する水平方向に可動のアップライト40を含む。メディア・キャリア41は、レセプタクル31の各々及びすべてのものが開放面の壁37を介してアクセスされるようにアップライト40上を垂直方向に移動する。メディア・キャリア41は、メディア保持マガジン42を取り出し、格納し、及びメディア格納レセプタクルとメディア・ドライブ43との間で搬送するための通常のグリップを含む。図示に実施例では、一時に1つのマガジンが搬送される。既知のように、複数のマガジンがメディア・キャリア41において搬送可能である。各マガジン42は光ディスクとして示された複数のメディア49（図11）を含む。光ディスク49は、それぞれ、個々のディスク・キャディ48によって支持され、搬送される。各マガジン42は、格納されている間メディア格納レセプタクル31に面したメディア・アクセス開口50（図10及び図11）を有する。メディア・キャリア41は、開口50が開放壁（開放面の壁）37に面する時に各マガジン42を搬送する（図3及び図11）。

【0029】メディア・ドライブ43は再生位置56（図8及び図9）を持ったメディア再生装置55を有する。図3に示されるように、メディア・ドライブ43は参照番号60及び61のローダ1及びローダ2を含む。ローダ1及びローダ2は、明らかなように、メディア・キャリア41から及びメディア・キャリア41へそれぞれのキャディ48上の個々の光ディスク49を受け取り及び投出する。そこで、ローダ1及びローダ2は、メディア再生装置55における再生位置56へ及び再生位置56からキャディを移動する。更に、1対のマガジン・ホルダ62及び63がアレイ30におけるメディア・ドライブ43に隣接して位置づけられる。そのようなマガジン・ホルダ62及び63はマガジンに対する一時的格納装置を与える。更に、ソータ・エレメント65及び66は、後述のように、マガジン42内の及びマガジン4

10

20

30

40

50

17

2相互間で光ディスク48をソートするために使用される。光ディスク・ソータ65及び66、並びにマガジン・ホルダ62及び63はメディア・ドライブ43に直接に隣接して配置される。ピッカ35は、メディアI/Oステーションとして働くようトラック36の一端まで移動可能である。ライブラリ25における開放可能な仕切（図示されてない）は、マガジン42をライブラリ25に挿入するために又はライブラリ25から取り出すためにピッカ42への手動アクセスを可能にする。

【0030】本発明は、いわゆる、低価格ディスクの冗長配列（RAID）も意図している。RAIDは、「ACM Journal March 1988」誌の第109乃至116ページにおけるバターン他による主題「低価格ディスクの冗長配列に対するケース（A CASE FOR REDUNDANT ARRAYS OF INEXPENSIVE DISKS）」という記事において説明されているようなものが知られている。そのようなRAIDは固定ディスク装置である。後述の仮想RAIDは、N個の隣接したメディア・ドライブを使用することが望ましい。1つのメディア・ドライブが使用可能であるけれども、そのような選択は、ライブラリ25のパフォーマンスの好ましくない低下を生じ得る余分のメディア移動を必要とする。図示の例では、4つの物理的に隣接したメディア装置1-4が設けられ、それぞれ、43及び70-72の参照番号が付されている。用語「物理的に隣接した」は、隣接したメディア・ドライブ相互間に配列されたメディア格納レセプタクル及びソータ・レセプタクルを含む。仮想RAID支持装置の各々は、それぞれ、集散的に参照番号75を付された1対のホルダ・レセプタクルを有する。仮想RAIDについては、更に詳しく後述することにする。

【0031】制御装置26は、ソータ65及び66、メディア・ドライブ43（ローダ1及び2とメディア再生装置）、及びピッカ35に、ライブラリ25のこれらエレメントのコントローラ・オペレーションのために接続される。図示のライブラリには、1つのデュアル・ソータ65及び66しか設けられていない。メディア・ソータは、メディア装置43及び70-72のうちのどれかにおいて達成可能である。

【0032】図4及び図5はローダ1及び2並びにメディア再生装置55の簡単な概略的平面図である。図5は、図4に示されたメディア・ドライブの線A-Aに沿って切り取った部分の概略的断面図である。レセプタクル60において動作するローダ1は下位ローダであり、レセプタクル61において動作するローダ2は上位ローダである。即ち、ローダ1のキャディ受容器91はローダ2のキャディ受容器94の下にある。このように、2つのキャディ48はメディア装置によって同時に取り扱い可能である。

【0033】図5は、再生位置56への光ディスク49のローディング及び再生位置56からの光ディスクのア

18

ンローディングを示す概略的断面図である。上位ローダ1及び下位ローダ2の各々は、再生位置56へ及び再生位置56から移動可能な垂直方向可動キャディ受容器を有する。メディア・キャリア41がローダ1レセプタクル位置60又はローダ2レセプタクル位置61と揃えられたマガジンを保持している間、ローダ1又はローダ2は、キャディ48におけるディスク49のピック及びロード動作を可能にするために、揃えられたマガジン42のスロット58のうちのアドレスされたものと揃えられる。独断的に云えば、ローダ1はローダ1レセプタクル60からキャディをピックしそしてロードするだけであり、ローダ2はローダ2レセプタクル61からキャディをピックしそしてロードするだけである。ローダ1及び2は図形的には並んでいるように示されているが、キャディ受容器91は物理的にはキャディ受容器94の下にある。下位キャディ受容器91はキャディ・ストップ82まで移動することができるので、上位キャディ94は、後述のように、ターンテーブル81をアクセスすることができる。垂直方向支持装置90及び93は、図3に示されるように、メディア再生装置55から、それぞれ、ローダ1レセプタクル60及びローダ2レセプタクル61まで延びている。

【0034】キャディ受容器91及び94はバイパス位置或いは不活動位置（図示されていない）まで移動可能であることが望ましい。そのようなキャディ受容器は、キャディ受容器及びキャディが下方への移動を続けている間、光ディスク49がターンテーブル上に残されることを可能にしながらキャディを支える二股のプレート（フォーク）であってもよい。例えば、ローダ1のキャディ受容器91は、ローダ2のキャディ受容器94がキャディ48/光ディスク49を再生位置56にロードするように及び再生位置56からアンロードするように、後述のキャディ・ストップ82の下まで移動可能である。即ち、ローダ2によってメディア49をターンテーブル81（図5）上にロードする時又はターンテーブル81からアンロードする時、ローダ1キャディ受容器91は、その破線表示によって示されるように、キャディ・ストップ82におけるようなターンテーブル81の下になるよう動かされる。代替の構成では、キャディ受容器91及び94は、それらの受容器の1つがキャディ48を搬送している時、受容器91及び94がそれぞれ相互に迂回することを可能にするために下向きにヒボット回転する。後述のロード・アンロード順序化は、図5が示すものに基づいて、図示の構成におけるローダ1及び2のオペレーションのよりよい理解を与えるものである。

【0035】キャディ48が再生位置56まで下げられる時、保持された光ディスク49は直立したスピンドル80と共に回転するように固定されたターンテーブル81と係合し、そしてそのターンテーブルにより回転する

よう保持される。キャディ受容器94は下方へ移動し続けるので、キャディ48はターンテーブル81上の光ディスク49を離れ、キャディ・ストップ82上で止まる。メディア再生装置55は、そのメディア再生装置55のフレーム84上に適当に装着されたスピンドル回転モータ83を含む。

【0036】図6乃至図8は、参照番号43Aによって識別される第2のタイプのメディア装置を概略的に示す。図7は、参照番号42Aによって識別されるマガジン42の第2実施例を示す。メディア装置43Aは、多数の
10 スロット102を持ったローダ100を有する。各スロット102は、光ディスク49を保持したキャディ48Aを受けることができる。ピッカ35は、マガジン42Aをその格納レセプタクル31からマルチスロット・ローダ100へ搬送する。ローダ100は、垂直方向に移動可能なメディア再生装置55Aが光ディスク49及びそのキャディ48Aを再生位置56において受けるためにアクセスを行う開口107を有する。

【0037】装置搬送器110は、回転のためにディスク49と係合しそしてアクセスするために、メディア再生装置を垂直方向に移動する。各スロットはキャディ保持器109を有する。ローダ100は、マガジンにおけるキャディの数よりも大きくない数のスロット102を有する。1つのキャディ48A及びその光ディスクをメディア再生装置55A上にロードすることは、スロット102の数に等しい数のキャディ48Aがローダ100に入るように、ピッカ35がそのキャリア・マガジン42Aをローダ100に挿入することを必要とする。キャディ保持器109の1つは、それらのキャディの1つをローダ100にラッチするように作動される。ピッカ35は、キャディ保持器109がラッチしたキャディを除くすべてのキャディを、それを保持するローダ1から引込ませる。しかる後、制御装置26は装置搬送器110を作動して経路115におけるボール114に沿って垂直方向に移動させ、図8に最もよく示されるように、メディア再生装置55Aの再生位置56をそのラッチされたメディアと係合するように移動する。

【0038】図7は、4つのキャディ48A及び4つの光ディスク49を有するマガジン42Aを示す。最も下のキャディ48Aは、スロット102にラッチされているものとして示される。マガジン42Aをフリップすることは、第2の組の4つの光ディスク119をアクセスすることを可能にする。マガジン42Aをフリップした後、その第2の組の4つの光ディスク119だけがアクセスされるように、それらの4つの光ディスク49はそれぞれのキャディ48Aの外のマガジンに存在する。

【0039】図9はメディア装置43B及びソータ65Aを示す。この図は、1994年11月7日出願の米国特許出願番号08/334,976号の未決出願から取られたものである。ソータ65A及びメディア装置43

Bは、ランダム・アクセス装置においてメディア49を搬送するメディア搬送装置120を分けている。アレイ30の部分30Aは、メディア装置43B及びソータ65Aに含まれる。部分30Aは、いわゆる「フィード・スルー」レセプタクルを有する。メディア装置43Bの各レセプタクル122及びソータ65Aのレセプタクル140は両端において開放している。レセプタクル122及び140の後部開口は、メディア・キャリア41によるマガジン42の挿入及び取出しを可能にする。レセプタクル122及び140の前部開口125は、ソータ65Aがホルダ121を使用することによる光ディスク49のアクセスを可能にする。ホルダ121は、それらのキャディにおける光ディスク49をメディア装置43Bの再生位置56へ及び再生位置56から搬送する。即ち、キャディ48におけるカートリッジ49は、マガジン42におけるその格納スロットから取り出され、以下では「受容器」と呼ばれる通常のピッカ受容器を使用してメディア・ホルダ121によって搬送される。

【0040】メディア・ドライブ43Bのメディア装置55Bは、図9において明らかなように、最も下のレセプタクル122の下で且つホルダ・レセプタクル62及び63に隣接して配列される。メディア装置55Bは、データの記録、データの読取り、及びデータの消去という通常のレコーディング・オペレーションを遂行する。メディア装置55Bは、そのメディア装置55Bがディスク・メディアをアクセスしている間、ホルダ121がディスク・メディア再生位置56にあるように、ホルダ121の移動通路と揃えられる。メディア装置55Bは、ホルダ121が再生位置にある間、ホルダ121がレセプタクル122のうちの何れとも揃えられないように、メディア装置43Bのマガジン格納レセプタクル122のうちの最も下のものの下に配置される。ローダ・レセプタクル122のコンパートメントの各々は、メディア装置55Bへの搬送及びメディア装置55Bからの搬送のためのメディア・キャディ48及びそれぞれのメディア49の内部的ランダム・アクセスを可能にするために、ホルダ121に面した前部開口125を有する。メディア装置43Bのレセプタクル122の各々は、ピッカ35がマガジンをメディア・ドライブに対して外部的にローダ・レセプタクル122に挿入すること及びローダ・レセプタクル122から取り出すことを可能にするために、ホルダ121から離れた面の開放面の壁37において後部開口126を有する。

【0041】メディア搬送装置120は、支持ボール132及びモータ133より成る往復運動エレベータを有し、レセプタクル122の前部開口125に沿ってホルダ121を垂直方向に移動する。ホルダ121は、既知の方法で可動的にボール132から片持ち支持される。光ディスク・キャディがマガジン42から取り出される時にホルダ121がメディア装置55Bに向けて降下す

21

るに従って、内蔵の光ディスク49の装置ハブ(図示されたいないが、通常の構造のもの)が回転のためにメディア装置55Bのスピンドル135と係合する。好適な構成に関しては、図5を参照してほしい。図9に示されたメディア装置43Bは、メディア・ドライブ43に関して図3に示されたような制御装置26に接続される。メディア搬送装置120のホルダ121は、2つのキャディ48を同時に保持するためのデュアル・メディア・ホルダとして示される。メディア装置55B上にメディア49をロードするために、下位受容器136におけるキャディだけが使用される。上位受容器137は、次に説明するようにソータ65Aと関連して使用される。

【0042】ソータ65Aは、メディア搬送装置120に面した前部開口125及びピッカ35に面した後部開口126を有する複数のソータ・レセプタクル140を含む。ソータ65Aのレセプタクル140には、複数のマガジン42が同時に存在し得る。ソータ65Aに存在するマガジンの1つは、メディア49をソートするための一時的な格納装置を与えるために空である。ソータ65Aにおけるホルダ121の制御された垂直方向の移動は、ソータ65Aにあるマガジン42内の及びマガジン42相互間のソーティング及びソートされた移動を生じさせる。後述のアルゴリズムはそのような制御された移動を示す。ホルダ121の両受容器は、ソート時間を最小にするためのソート手順で使用される。低コスト版では、メディア搬送装置120に単一の受容器が設けられる。そのソートと関連したすべてのマガジンがそれぞれのすべてのスロットをメディア49でもって満たされることもある。

【0043】図10はソータ65及び66を概略的に示す。ソータ65及び66は、それぞれ、キャディ48の多数の受容器141、142、151、及び152を有する。各ソータにおけるソータ受容器の数は、マガジン42におけるキャディ48の位置又はスロットの数の半分に以下に等しいことが望ましい。メディア・ソート(ソータ・キャディ)は、矢印145及び146によって示されるように、制御装置26のコマンドの下で、マガジン42から1つ又は複数のキャディ48を選択的に検索することによって達成される。しかる後、ピッカ35は、明らかなように、ソータ受容器141、142及び151、152からの検索されたキャディ48を受けるための、或いはそのようなソータ受容器にキャディを放出するための他の受容器でもってマガジン42を再位置付けするために、両頭の矢印140によって示されるように、垂直方向に移動する。この態様で、メディア49は、マガジン42内で或いはマガジン42相互間でライブラリ25において再位置付けされる。ロード60及び61は、ソータ65及び66と関連して使用可能であるか、或いはメディア装置43がメディア・アクセスの前にメディアを受け取ること及びメディア・アクセスの後

22

にメディアを放出することにビジーでない時だけソートするために別個に使用可能である。

【0044】図11に概略的に示されたマガジン42は、4個までのキャディ48を搬送し、及び格納する。各キャディはメディア49を搬送するためのものであり、そのキャディ及びメディアとも太い破線で図示されている。キャディ保持デント155(マガジン42の各側壁に1つのキャディ保持デントがある)がマガジン42におけるキャディ48を取り外し可能に保持する。マガジン42の閉鎖端におけるグリッパ受容ノッチ156は、ピッカ35のグリッパがマガジン42を取り出すこと、格納すること、及び搬送することを容易にする。参照番号157は、図9に示されたレセプタクル122にマガジン42を保持するために使用される保持デント・ノッチ(マガジン42の各側壁の1つ)を表す。

【0045】図12は、本発明を実施する場合に有用な制御データ構造を単純な形式で概略的に示す。ライブラリ・インベントリ・データベース160は、ライブラリ25における各メディア及びそのロケーションを識別する。このデータベースは、メディア・ステータス及びロケーションがいつも記憶されるように、マガジン及びメディアのすべての移動と同時に更新される。ライブラリ・アドレス・フィールド161は、それぞれのデータベース・エントリ又はレコードにおいて識別されたマガジン及びメディアを格納するように割り当てられたメディア格納レセプタクル31を表す。マガジン番号フィールド162は、マガジンを名称づける固有の番号を含む。マガジン・ステータス・フィールドS163は、割り当てられたメディア格納レセプタクルから現在取り出されているマガジン及びメディアに関連したデータを記憶する遷移データ構造170に示されるような各マガジンの現在のステータスを有する。ライブラリ25における各メディアも、フィールド164及び167におけるようなメディア番号によって独特に識別される。参照番号166は各レコード又はエントリにおける追加のフィールドが他のメディアを識別することを表す。参照番号165及び168は、それぞれ、各マガジンに格納されたメディアに対するステータス・フィールドを表す。

【0046】ソート時又は他のメディア/マガジンの移動(遷移)時に、関連の各メディア番号がフィールド171において識別される。前のライブラリ・アドレスはフィールド172にリストされ、一方、フィールド173はそれの新しいライブラリ・アドレスを表す。そのようなライブラリ・アドレスは、それぞれ、前のマガジン番号フィールド174及び新しいマガジン番号フィールド175において表されたマガジン42に関連する。アフィニティ情報及び他の情報がフィールド176にあり、それについてはデータ構造180において詳述する。データ構造180は、メディアのタイプ、即ち、1.2ギガバイトのデータ記憶容量等を表すためのタイ

ア・フィールド181を含む。フィールド182及び183は、それぞれ、ライブラリ25における仮想RAID構造と関連して使用されるアフィニティ1及び2の表示を記憶する。各仮想RAIDはRAIL（低価格ライブラリの冗長配列）と呼ばれ、本願では、論理的RAIDとして識別される。フィールド185はエラー回復手順（ERP）情報を含む。そのような情報はエラー率、回復不能エラー等を含む。フィールド186は、図2の自動メディア置換アルゴリズムを使用してメディアが置換されるべきかどうかに関する表示を含む。

【0047】図13は、ライブラリ25を使用し及び制御することに関するデータ処理システムの特徴を概略的に示す。制御装置26はマイクロプロセッサ190におけるプログラミングによって制御される。このプログラミングは、本願では、図15乃至図20におけるマシン・オペレーション図によって表される。ホスト・システム191は、通常の方法でそれを制御するためのマイクロプロセッサ190に接続されており、通常のホスト・プロセッサ又は他の情報処理システムでよい。データ記憶装置192は、マイクロプロセッサ190のための制御データ構造等をプログラムするためのランダム・アクセス・データ記憶装置を与える。ライブラリ25は、後述のように、マイクロプロセッサ190及び制御装置26によって生じる制御に応答する。

【0048】図14は、以後、メディアのRAILセットと呼ばれる仮想RAIDのメディアを保持した複数のメディア保持マガジン200-203（マガジン42のように構成される）を概略的に示す。そのRAILセットは、4つのマガジン200-203の各々における1つのメディアより成り、同じ相対的スロットに置かれる。例えば、マガジン200-203の各々における最も上のスロットはRAILセット番号1を有し、マガジン200-203の各々における2番目のスロットはRAILセット番号2を有する。以下、同様である。4つのメディアの各RAILセットは3つのデータ・メディア及び1つのパリティ・メディアを有する。それらのデータ・ディスク（メディア）及びパリティ・ディスク（メディア）は固定磁気ディスクのための既知のRAIL構成である。RAIDにおけるように、各RAILセットはパリティ・ディスク203を含み、残りのディスクがデータ・ディスク200-202となる。

【0049】RAILセットは、論理的に、アフィニティ・グループとして定義される。各RAILセットは、アフィニティ1エクステント（それぞれ、4つのマガジンにおける4つのメディア）である。各マガジン200-203は、4つのRAILセットにおけるメディアすべてがそれぞれのマガジンにあることを保証するための別個のアフィニティ2グループである。第1マガジンから第2マガジンへの1つのメディアの搬送は、第1マガジンにおけるすべてのメディアが第2マガジンに搬送さ

れることを必要とする。この要件は、RAILセットの完全性を維持する必要がある。図2のメディア置換手順は、エラーを生じ易いメディアを除去して置換メディアをRAILセットに入れることによって、新しいメディアをそのエラーを生じ易いメディアにとって代わることによりこの置換に適応する。RAIDのパリティ及びエラー制御は、エラーを生じ易いメディアに記憶されたデータをその置換メディアにおいて置換するために使用可能である。

10 【0050】メディアをメディア装置43にロードするには、図15に示されたマシン・オペレーションを使用する。ホスト191及びマイクロプロセッサ190はそれらのそれぞれの準備的な制御オペレーションを完了しているものと仮定する。説明することは、すべて、制御装置26を介してマイクロプロセッサ190によってコマンド指示されるライブラリ25のオペレーションである。これらのアルゴリズムも、図1及び図2に示されたライブラリ・オペレーションを完成させるためのライブラリ25におけるメディアの移動を生じさせるために使用される。第1のマガジンがステップ210においてピックアップされる。メディア・ドライブ43が空であることがステップ211においてわかる場合、ステップ212は第1のマガジンをローダ1に移動する。ローダ1は第1のマガジンから適当なキャディを取り出すことによって応答し、図4及び図5に示されるように、そのキャディを下げる。メディア・ドライブ43がその時再生位置56にメディアを有することがステップ211においてわかる場合、ステップ213において、ピッカ35は第1のマガジンをローダ2に搬送する。ローダ2は適当なキャディを受取り、そしてメディア・ドライブが今受け取ったメディアを使用する準備ができるまでそれを格納する。これに関して、制御装置26は、他のメディアを受ける準備として現在のメディアを再生位置56に「スピン・ダウン」するようにメディア・ドライブ43をコマンド指示する。現在装着されているメディアの再生位置56におけるスピン・ダウンは、ライブラリ25の効果的な使用のためにはステップ210及び213と重畳されるのが望ましい。

40 【0051】ステップ212又は213の何れかから、ライブラリ25は、今ロードされたメディアがメディア・ドライブにロードされるべき最後のものであるかどうかを制御装置26によって知らされる。それが肯定される場合、この機械オペレーションのセットでは、それ以上のメディアはロードされないであろう。しかる後、第1のマガジンがホルダ・レセプタクル62又は63に一時的に格納されるべきかどうかをステップ225が決定する。それが否定される場合、ステップ226は、ピッカ35を使用して第1のマガジンをその割り当てられた格納レセプタクル31に戻す。そうでない場合、ステップ227は、ピッカ35を使用して第1のマガジンを

25

適当なホルダ62又は63に一時的に留め置く。メディアをローダ1へ搬送するマガジンがいつもホルダ62に留め置かれ、メディアをローダ2へ搬送するマガジンがいつもホルダ2に留め置かれるというホルダ62、63及びローダ1、2の間の相対的な空間的關係を維持することが望ましい。そこで、機械オペレーションはライブラリ25の他の関係に進行する。

【0052】メディア・ドライブ43からソース又は代わりのマガジン42へのメディアのアンローディングが図16に示される。ステップ230はピッカ35を作動して第1のマガジンをホルダ62、63からローダ1へ移動させる。ローダ1はデフォルト・メディア・ドライブ・アンローダである。ステップ231は、図4及び図5に示されたメディア搬送装置を使用して、メディアを再生位置56からローダ1に位置付けられた第1のマガジンの適当なスロットへ移動させる。代わりのマガジンも使用可能である。ステップ232は、メディア・ドライブから第1マガジンに更なるメディアがアンロードされるべきかどうかを決定する。それが否定される（最後のメディアがアンロードされた唯一のメディアとなる）場合、ライブラリ25はそのオペレーションを終了する。そうでない場合、更なるメディアがアンロードされるべきである。

【0053】そこで、ステップ233は、ピッカ35を使用して、第1のマガジンを次のドライブへ移動してそのドライブにおいてメディアを受け取らせ、或いはロードさせる。又、ステップ233はマガジンをメディア・ドライブ43のローダ2へ移動させる。更に、ステップ233は、第1のマガジンをメディア・ドライブ43の近くに一時的に格納するためにその第1のマガジンをホルダ62、63へ移動させる。RAILセットが1つのマガジン内に完全に格納される場合、その1つのマガジンは、メディアをそのようなRAILセットにアンロードするためにメディア・ドライブ70-72のすべてに順次に搬送する。1つのマガジンにおけるRAILセットに対して、図18における後述の分散・収集オペレーションが使用される。単一のメディア・ドライブに対してRAILは1つのマガジンの場合に最良である。しかる後、ホルダ62-63の1つがRAIL保持マガジンを一時的に格納するために使用される。

【0054】図17は、ピッカ35に対して2マガジン・キャリアを使用するマガジン搬送制御を示す。即ち、以下の説明は、図9のホルダ121に対して示されたような2つのマガジンをピッカ35が保持し得るものと仮定する。更に、メディアをロード及びアンロードするために必要な両方のマガジンがピッカ35に保持されていると仮定する。ステップ240は空のメディア・ドライブ43におけるローダ1に第1のメディアを残す。ステップ241は、そのマガジンをローダ2へ移動し、ステップ242において第2のメディアがローダ2にロード

26

される。図17に示された原理は、例示のピッカ35に適用する。ステップ240においてメディアをメディア・ドライブ43に予めロードされた1つのマガジンは新しいメディアをローダ2に残すであろう。そこで、ピッカ35は、現在装着されているメディアを再生位置56からアンロードするためにその1つのマガジンをローダ1に移動する。ピッカ35をローダ2に、しかる後、ローダ1に移動することは、再生位置におけるメディアのスピンドル・ダウン及びローダ1のアンロード位置への移動と重畳される。

【0055】図18は、図14に示されるように或いは単一のマガジンにおいて格納されたRAILセットにとって有用な分散・収集ロード・アンロードオペレーション・セットを示す。図14に示された構成は、より大きい信頼性のためにRAILセット・メディアを物理的に分離して保持する。図14に示された構成に対しては、図3に示されたそれぞれのメディア・ドライブに非常に近接して4つのマガジン200-203を一時的に格納するために、メディア・ドライブ43及び70-72の各々にホルダが設けられる。図18に示されたオペレーション手順は両方のRAILセット構成に対して適用可能である。ステップ250は、RAILセットのようなアフィニティ・メディア・セットをロードするためのリクエストである。ステップ252-255は、マガジン200-203をそれぞれの格納レセプタクルから4つのメディア・ドライブ43及び70-72に移動するためのオペレーション・ループである。マガジン1(200)が先ずピックアップされ、そしてメディア・ドライブ43へ移動する。

【0056】ステップ252はループ制御カウントを1にセットする。ステップ253はピッカ35をドライブXに移動させ、1つのメディアをドライブXにロードする。図14において、X=1はメディア・ドライブ43であり、一方、X=2乃至4はそれぞれメディア・ドライブ70-72に対するものである。ステップ254は4つのメディア・ドライブ・ロード・ループの完了を確認する。1つのマガジンがRAILセットを保持する場合には、同じマガジンがメディア・ドライブからメディア・ドライブに移動する。RAILセットにおける4つのマガジン200-203の場合には、それらの4つのマガジンの1つがそれぞれのメディアを4つのメディア・ドライブ43及び70-72に配送し、しかる後、4つのマガジン200-203の各々をそれぞれのメディア・ドライブに近接したホルダ・レセプタクルにそれぞれ留め置く。

【0057】単一のマガジンRAILセットにおけるようにローディングが完了したことをステップ254が決定する場合、ステップ260は、メディア・ドライブのどれか1つにおけるホルダ・レセプタクルに1つのマガジンを留め置くか或いは格納する。そこで、ステップ2

27

61は、メディアがアンロードされるべきかどうかを決定する。それが肯定される場合、ステップ262乃至266が遂行される。ステップ262-266は前述のステップ251-255に対応するが、その理由については詳述しない。唯一の相異は、メディアがメディア・ドライブ43及び70-72にロードされるのではなく、それらのドライブからアンロードされることである。図18の分散・収集に関する変更事項は、各ドライブにおけるローディング及びアンローディングをインタリーブすることである。メディア・ドライブ43が先ずローダ2にロードされる。しかる後、メディアをローダ1から受けるためにマガジンがローダ1に移される。この手順は各メディア・ドライブにおいて繰り返される。起こり得る問題は、メディアが統合アフィニティ・グループとして保持されないことである。ステップ251-255がメディアをメディア・ドライブ43及び70-72にロードしている間、それぞれのメディア・ドライブにおいてデータ処理オペレーションが継続することに留意すべきである。スピン・ダウンは事前取り出しローディングの任意の部分で生じ得ることである。アンローディングはメディア・ドライブ72からメディア・ドライブ43に進行する。

【0058】図9に示されたメディア・ドライブ43Bのローディング及びアンローディングは、単に、RAILセットの4つのマガジンを、すべて同様に構成されたドライブ43及び70-72におけるそれぞれのローダ・レセプタクル122に挿入することを必要とする。それぞれのメディア・ドライブの内部オペレーションは、図9に示されたメディア・ドライブにおけるそれぞれのメディア装置55Bにメディアをランダムに移動させる。

【0059】ソート・オペレーションは、図3のローダ1及び2、図6乃至図8に示されたメディア受容器、或いは図9に示されたメディア・ドライブにおける内部メディア搬送装置120を使用して遂行可能である。図10に示されたソート・レセプタクル65及び66と共にピッカ35を使用して、図3の構成に対するソート・オペレーションを説明する。図18及び図19の説明は、他のメディア・ドライブの実施例にも適用可能である。1つのマガジン43におけるメディアをソートするという図19の説明において、ステップ270は、ソートされるべき1つ又は複数のマガジン42における第1セットのメディアをピックアップする。ステップ271は、1つ又は2つのメディア49をソータ・レセプタクル66の受容器1及び2に移動するために、図10に示されたような選択されたソート位置にピッカ42を移動する。ステップ272はソータ受容器と保持されたマガジンとの間でメディア49を交換する。そのメディアが1つ又は複数のマガジンから図10のソータ受容器又はメディア・ドライブ43のローダ1及び2に取り出される時、

28

ソートを行うために他のメディアを受けるための空のスロットが生じる。ステップ273は、ソートが完了したかどうかを決定する。それが否定される場合、メディア・ソートが1つのマガジンにおいて完了するまで、ステップ271-273が繰り返される。

【0060】複数のマガジン相互間のメディア49のソート及び移動が図20に示される。図20は、適当なマガジン42がそれぞれの格納レセプタクル31からピックアップされ、ホルダ・レセプタクルに入れられているものと仮定する。ステップ280は、1つ又は複数のマガジンからN個(Nは正の整数)のメディアをピックアップする。図10では、4つまでのメディアがソータ1及び2においてピックアップ可能であり、一方、ローダ1及び2の両方を使用して更に2つのメディアがピックアップ可能である。ステップ281は、ソータ及びローダにおけるようなM個(MはNよりも大きくない正の整数)のメディアを一時的に格納する。Mがゼロである場合、次のソート・ステップは、N個のメディアすべてを1つ又は複数のマガジンに戻すであろう。そうでない場合、ステップ283は、メディア・ソート・ステップの次のループの間、M個のメディアを格納させる。そのような格納装置は、ソータ受納器又はローダ内に、又はメディア・キャッシュ格納装置として使用される別のマガジン内にあってもよい。勿論、マガジンは、これらのオペレーション中レセプタクル間でシャッフルされる。

【0061】ステップ284は、メディア・ソートが完了したかどうかを決定する。それが否定される場合、ステップ285は、更なるメディアがソート・オペレーションに導入されるべきかどうかを決定する。それが肯定される場合、ステップ280等が繰り返される。そうでない場合、ステップ286は、一時的格納装置から、メディア・ソートを行わせそして完了させるために識別された適当な宛先マガジンにメディアをピックアップする。そのようなソート・ルーチンはエレメント(インデキシング技法を使用するのではなくメモリにおけるデータ・エレメントのようなエレメント)を移動する既知の技法を使用する。ソートされるべきメディアの数及びソートに関連するマガジンの数が増加するにつれて、本発明の理解のためには必要ない手順が更に関連するようになることがわかる。

【0062】本発明を更に説明するために、1つ又は複数のマガジンを移動させるという選択されたシナリオを以下で説明する。これらのシナリオは、マガジン及びメディアを種々の状況において順次に移動させる方法を示す。各シナリオの前提がその詳細な説明に先行する。

【0063】シナリオ1

前提: 各マガジンは4つの光ディスクを有する。単一のメディア・ドライブ43は、単一のマガジン搬送ライブラリ・ピッカ35によりアクセス可能なローダと呼ばれ

る1つの入出力ポートしか持たない。1つの格納レセブタクル（ホルダ1）がメディア・ドライブ43に極めて近接して置かれる。

ステップ1. マガジンXをその格納レセブタクルからメディア・ドライブ43の唯一のローダ1の前まで移動する。

ステップ2. ローダ1が、メディア装置55によって最初にアクセスされるべき第1のメディアをマガジンXからピックアップする。

ステップ3. マガジンXをホルダ1へ移動する。

ステップ4. メディア装置55が第1のメディアを終了する時、その第1のメディアを受けるためにマガジンXをローダ1へ移動する。

ステップ5. マガジンXをその格納レセブタクルに戻す。

【0064】上記のシナリオから、メディア・ドライブ43がアドレスされたメディア49をアクセスしている時、一時的格納装置に対してホルダ1を使用することによってマガジンXの長い搬送が回避されることがわかる。複数のメディアが順次にアクセスされるべき場合、ライブラリ・ピッカは、今終了したメディアを取り出しそして次にアクセスされるべきメディアを挿入するために、ホルダ1及びローダ1の間でマガジンXを移動するだけである。

【0065】シナリオ2

前提：ライブラリ25は単一のマガジン・ライブラリ・ピッカ35、デュアル・ポートのメディア・ドライブ43、及び2つの一時的マガジン・ホルダ（ホルダ1及びホルダ2）を有する。ライブラリ制御装置26はマガジン事前取出しプログラム（図示されていない）によってプログラムされる（即ち、各メディア・ドライブにおけるメディアを待ち行列化する）。

ステップ1. マガジンXをその格納レセブタクルからメディア・ドライブ43のローダ1へ移動する。

ステップ2. メディア・ドライブ43が第1のメディアをメディア・ドライブ55上にロードする。ライブラリ・ピッカがマガジンXをホルダ1へ移動する。

ステップ3. マガジンYをその格納レセブタクルからメディア・ドライブ43のローダ2へ移動する。

ステップ4. ローダ2がマガジンYから第2のメディアをピックアップする。

ステップ5. マガジンYをホルダ2へ移動する。第2のメディアは今やローダ2においてメディア装置55に対して待ち行列化される。

ステップ6. メディア装置55は、それが第1のメディアを終了したことを表す。ローダ1が第1のメディアをアンロード位置へ移動する。ライブラリ・ピッカはマガジンXを保持してホルダ1に移動する。

ステップ7. ローダ1は第1のメディアをマガジンXに戻す。

ステップ8. ローダ2は第2のメディアをメディア装置55上にロードし、一方、ライブラリ・ピッカは他のマガジンを自由に搬送する。

【0066】このシナリオは、第2のメディアをメディア・ドライブにおいて待ち行列化し、第2のメディアに対するより速いアクセスを可能にする。

【0067】シナリオ3

前提：ライブラリ・ピッカ35は2つのマガジンを同時に搬送することができ、メディア装置43はローダ1及び2を有し、一時的マガジン・ホルダは存在しない。

ステップ1. マガジンXを第1メディアと共にローダ1へ移動する。

ステップ2. ローダ1がマガジンXから第1のメディアをピックアップし、メディア装置55上にロードする。

ステップ3. ローダ1及びメディア・ドライブ43が第1のメディアをアクセスするにアクティブである間、ライブラリ・ピッカは、マガジンXを保持したマガジンY格納レセブタクルに移動する。

ステップ4. メディア装置55が第1のメディアをアクセスしている間、第2のメディアを有するマガジンYをその格納レセブタクルからローダ2へ移動する。ライブラリ・ピッカはマガジンXを保持し続ける。

ステップ5. メディア・ドライブが第1のメディアを終了した後、マガジンXをローダ1へ移動させ第1のメディアを受けさせる。ローダ2は第2のメディアをメディア装置55上にロードする。

【0068】このシナリオは、いわゆるデュアル・ピッカを使用してメディア搬送とメディア・ドライブ・オペレーションとの重畳を示す。

【0069】シナリオ4

前提：ライブラリはデュアル・マガジン・ピッカ（図示されていない）を有し、メディア・ドライブ43はローダ1及びローダ2を有し、ホルダ1はメディア・ドライブ43の次に置かれる。このシナリオは、デュアル・ライブラリ・ピッカの使用に基づいてシナリオ1及び2の修正を行う。

ステップ1. 第1のメディアを有するマガジンXをその格納レセブタクルからピックアップする。

ステップ2. 第2のメディアを有するマガジンYをその格納レセブタクルからピックアップする。

ステップ3. シナリオ1及び2を遂行するために両方のマガジンをメディア・ドライブ43へ移動する。

【0070】シナリオ5

前提：ライブラリは単一のマガジン・ピッカ35を有し、一方、メディア・ドライブ43はローダ1及びローダ2を有する。ホルダ1及びホルダ2は必要ない。

ステップ1. 第1のメディアを持ったマガジンXをローダ1に移す。ローダ1はマガジンXから第1のメディアをピックアップする。

ステップ2. マガジンXをその格納レセブタクルに

31

戻す。しかる後、ライブラリ・ピッカは格納レセアタクルまで動いてマガジンYを取り出す。

ステップ3. 第2のメディアを持ったマガジンYをローダ2へ移動する。ローダ2は第2のメディアをピックアップしてそれをメディア・ドライブ43に対して待ち行列化する。

ステップ4. マガジンYをローダ1へ移動する。ローダ1は第1のメディアをマガジンYにロードする。

ステップ5. 第1のメディアを持ったマガジンYをその格納レセアタクルへ移動する。

ステップ6. ライブラリ・ピッカはマガジンZ格納レセアタクルまで移動し、第3のメディアを保持するマガジンZをピックアップする。

【0071】その手順は、前述のように、メディアをメディア・ドライブへ移動させ、しかる後、メディアを異なるマガジンに格納し、そのマガジンを格納し、そして他のマガジンを取り出すことを続ける。このシナリオは、二重ローダ・メディア・ドライブがマガジン相互間でメディアのロケーションをシフトすることによって可能にされるマガジンの効果的な搬送を示す。

【0072】シナリオ6

前提：ライブラリはデュアル・マガジン・ピッカ及び2つのメディア・ドライブ43及び70（図3）を有する。

ステップ1. メディア・ドライブ43のための第1及び第2のメディアを持ったマガジンXをその格納ロケーションからピックアップする。しかる後、メディア・ドライブ70に対する第1及び第2のメディアを持ったマガジンMをその格納ロケーションから移動する。

ステップ2. マガジンXをメディア・ドライブ43へ移動する。メディア・ドライブ43のローダ1は第1のメディアをマガジンXからピックアップする。マガジンXはピッカ上にあるが、メディア・ドライブ43のローダ1又はローダ2の何れとも揃えられていないことに留意すべきである。

ステップ3. マガジンXをメディア・ドライブ43のローダ2へ移動する。ローダ2はメディア・ドライブ43に対して第2のメディアをピックアップし、それをメディア・ドライブ43において待ち行列化する。

ステップ4. マガジンMをメディア・ドライブ70のローダ1へ移動する。メディア・ドライブ70のローダ1はメディア・ドライブ70に対して第1のメディアをピックアップし、それをメディア装置55上にロードする。

ステップ5. マガジンMをメディア・ドライブ70のローダ2へ移動する。メディア・ドライブ70のローダ2はメディア・ドライブ70に対して第2のメディアをマガジンMをピックアップし、それをメディア・ドライブ70において待ち行列化する。

【0073】シナリオ6は、デュアル・マガジン・ライブラリ・ピッカ及び2つのデュアル・ローダ・メディア

32

・ドライブを使用した効率的なメディア搬送を示している。そのシナリオは、フローチャート及びシナリオ1乃至5に示された原理の使用を継続するものである。

【0074】図6乃至図8に対するシナリオはメディア・ドライブ43Aを示し、図9に示されたメディア・ドライブ43Bは、フローチャート及び上記他の説明に基づいて容易に想起される。種々の図示されたメディア・ドライブ構成は、本発明を使用しながら種々のライブラリ・パフォーマンス及び容量の要件を与える。

10 【0075】まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を開示する。

(1) アドレス可能なメディア格納レセアタクル・ロケーションの2次元・アレイを有するメディア格納ライブラリにして、前記アレイはメディア格納レセアタクルを持った開放側壁を有し、前記メディア格納レセアタクルの各々は前記開放側壁にアクセス開口を有し、前記メディア格納レセアタクルはそれぞれ前記メディア格納レセアタクル・ロケーションのそれぞれに配列され、前記メディア格納レセアタクルは所与の複数のメディアを含むマガジンを格納するためのものであり、前記アクセス開口を通して前記メディア格納レセアタクルのうちの任意のアドレスされたものをランダムにアクセスするために前記開放側壁を可動的に配列され、前記メディア格納レセアタクルにおいて前記マガジンのそれぞれをピックアップするための及び格納するためのライブラリ・ピッカを有するメディア格納ライブラリにおいて、前記アレイ内にあって、前記メディア格納レセアタクル・ロケーションの少なくとも1つを占め、再生位置を有し、前記再生位置に配列された前記メディアのうちのロードされたものに記録するために及び前記ロードされたものから読み取るために前記ロードされたものをアクセスするためのメディア・ドライブと、前記メディア・ドライブ内にあって、前記メディアを前記ライブラリ・ピッカと交換するための複数のポートを有し、所与の時点で所定数の前記メディアを格納するための、前記メディアを前記再生位置にランダムにロードするための及び前記メディアを前記再生位置からランダムにアンロードするためのメディア格納装置を有するメディア・ロード手段にして、前記ロードすることは前記メディア・ロード手段から前記アレイの1つの次元に沿って前記再生位置までメディアを移動することであり、前記アンロードすることは前記再生位置から前記アレイの1つの次元に沿って前記メディア・ロード手段までメディアを移動することであるメディア・ロード手段と、を含み、前記メディア格納レセアタクルの各々は前記マガジンの1つを受け取り、取り出し可能に格納することと、前記ライブラリ・ピッカは前記メディア格納レセアタクル・ロケーションと前記メディア・ロード手段との間で前記マガジンの少なくとも1つを保持することと、前記メディア・ロード手段は前記メディア・ロード手段に配置された前記マガジンのう

ちの所定のものにおける前記メディアの1つを取り出して前記マガジンの前記所定のものと前記メディア・ドライブの再生位置との間で前記メディアの1つを移動するための受容器を有することと、を特徴とするメディア格納ライブラリ。

(2) 前記メディア格納レセプタクルはそれぞれ前記マガジンの1つを受け取ること、及び格納された前記マガジンの各々の前記アクセス開口が前記メディア格納レセプタクルに面するように前記受け取ったマガジンを取り出し可能に格納することと、前記ライブラリ・ピッカは、保持されたマガジンの開放端が前記2次元アレイに面した時、前記メディア格納レセプタクル・ロケーションのうちのアドレスされたものと前記メディア格納装置との間で前記マガジンの少なくとも1つを保持することと、を特徴とする上記(1)に記載のメディア格納ライブラリ。

(3) 前記再生位置は前記アレイ内にあって前記格納レセプタクルの所定のものと垂直方向に揃えられていることと、前記メディア・ローダ手段は前記ポートの各々に対して1つのメディア・キャリアを有することと、前記メディア・キャリアの各々は前記再生位置と前記ポートとの間でメディアを移動するために相互に関して及び前記ポートに関して所与の移動路に沿って可動的に配置されることと、前記ライブラリは、前記メディア・ローダ手段にある迂回手段にして、迂回時に前記メディアのうちの所定のものを保持していない前記メディア・キャリアのうちの他の任意のものを前記メディア・キャリアの所定のものが迂回することを可能にする迂回手段を有することと、を特徴とする上記(1)に記載のメディア格納ライブラリ。

(4) 前記メディアは、各々が第1の径を有し且つ中心にスピンドル受け開口を有する光ディスクであることと、前記光ディスクを保持し、各々が前記第1の径よりも小さい径の中心開口を有するキャディと、前記メディア・ドライブは前記再生位置にメディア再生装置を有し、前記移動路の一端に隣接して配置され且つ前記第1の径よりも小さい径を持ったターンテーブルを有し、前記キャディの各々によって保持された前記光ディスクがロード済み光ディスクとして共に回転するように前記ターンテーブル上に置かれている時、前記キャディの各々が前記ターンテーブルを通して移動するようにしたことと、前記ロード済み光ディスクを前記ターンテーブルの中心に位置付けるために、前記スピンドル受け開口を通して前記再生位置における前記ロード済み光ディスクに係合させるための前記ターンテーブルにおける直立したスピンドルと、を含むことを特徴とする上記

(3)に記載のメディア格納ライブラリ。

(5) 前記メディア装置に並置して配置された所与の複数の前記格納レセプタクルは前記マガジンのうちの所定のものを一時的に格納するためのホルダ・レセプタク

ルであることと、前記ライブラリ・ピッカは、前記受容器が前記保持されたマガジンから前記メディアの1つを受け取ることに応答して前記マガジンのうちの所定のものとして前記ホルダ・レセプタクルに一時的に格納するために前記保持されたマガジンを移動することと、を特徴とする上記(4)に記載のメディア格納ライブラリ。

(6) 前記マガジンは前記所与の複数のメディアに等しい数のメディア受容スロットを有し、前記マガジンの各々によって保持されたメディアは前記スロットのそれぞれの所定のものに格納されることと、前記マガジンのうちの所定の保持されたソート・マガジンからのソート所定メディアを、前記ソート所定メディアのうちの何れもを前記再生位置にロードすることなく、前記メディア・キャリアと交換するために前記ライブラリ・ピッカを順序づけるための制御手段と、を含み、前記スロットのうちの所定のものとは異なるそれぞれのスロットにおける前記マガジンのうちの所定の保持されたマガジンにそれぞれ前記ソート所定メディアを入れるように前記マガジンのうちの所定の保持されたマガジンを所定の順序で移動させ、それによって、前記メディアのうちのソート・メディアが前記スロットの相異なるものに格納されるように前記メディアのうちのソート・メディアがソートされることを特徴とする上記(3)に記載のメディア格納ライブラリ。

(7) 前記格納レセプタクルのうちの所定数のものはソータ・レセプタクルであることと、前記ソータ・レセプタクルの各々は前記メディアのうちのそれぞれのソート・メディアを受け取るための複数のメディア・ソート受容器を有することと、前記ライブラリ・ピッカは前記メディアのうちのソート・メディアを前記メディア・ソート受容器と交換するために前記マガジンのうちのソート・マガジンを前記ソータ・レセプタクルまで移動させ、及び前記ソート・メディアを前記ソート・マガジンにおける種々の位置へ移動するために前記ライブラリ・ピッカの各停止時に前記ソート・メディアのうちの所定のものを前記ソート受容器のそれぞれと所定の順序で交換するように前記所定の順序で移動することと、を特徴とする上記(3)に記載のメディア格納ライブラリ。

(8) 前記メディアのうちの或所定のものがエラーを生じ易いメディアであることを表すための手段と、前記ライブラリ・ピッカに接続され、前記エラーを生じ易いメディアを前記ソータ・レセプタクルのうちの所定のものへ移動するために前記エラーを生じ易いメディアを持ったマガジンを前記ソータ・レセプタクルのうちの所定のものへ移動するための制御手段と、を含み、前記制御手段は前記エラーを生じ易いメディアを前記ソータ・レセプタクルから検索するために前記マガジンのうちの空のマガジンを前記ソータ・レセプタクルへ移動するよう前記ライブラリ・ピッカを動作させ、それによって、前記エラーを生じ易いメディアが前記空のマガジンの中に収

集されることを特徴とする上記(7)に記載のメディア格納ライブラリ。

(9) 前記メディア・ドライブは前記メディア格納レセブタクル・ロケーションの1レセブタクル幅の列状アレ
イを有すること、前記1レセブタクル幅の列状アレ
イにおけるメディア格納レセブタクル・ロケーションはドラ
イブ・レセブタクル・ロケーションであること、前記ドラ
イブ・レセブタクル・ロケーションは2次元のアレイ
で配列されていること、前記ドライブ・レセブタクル・
ロケーションの各々は前記ドライブ・レセブタクルにお
ける前記アクセス開口とは反対の端部にドライブ開口を
有することと、前記列状アレイの一端に隣接して配列さ
れた前記メディア・ドライブにおけるメディア再生装置
にして、前記再生位置における前記メディアの1つを支
持するための手段を有し、前記再生位置に配列された前
記メディアの1つと変換関係にある変換手段を有するメ
ディア再生装置と、前記ドライブ・レセブタクルのドラ
イブ開口と同一空間に広がり、前記列状アレイに揃った
移動路に沿って往復運動するように前記列状アレイ及び
前記メディア再生装置の再生位置に関して可動的に配列
されたメディア・ホルダを有するメディア搬送手段にし
て、前記メディア・ホルダは前記ドライブ・レセブタクル
・ロケーションのうちの所定のものに配列された前記
マガジンのうちの所与のものにおけるメディアの1つを
取り出すために及び挿入するために、及び前記メディア
のうちのグリップされたものを前記再生位置にロードす
るために、前記マガジンのうちの所与のものにおける所
定のメディアをグリップするためのグリップ手段を有す
るものと、を含むこと特徴とする上記(1)に記載のメ
ディア格納ライブラリ。

(10) 前記メディアはキャディ上に配列された光ディ
スクであることと、前記メディア再生装置は前記移動路
の一端において前記メディア搬送装置に面したターンテ
ーブルを、前記ターンテーブルが前記再生位置となるよ
うに有する光ディスク再生装置であることと、を特徴と
する上記(9)に記載のメディア格納ライブラリ。

(11) 前記列状のアレイは、或数の前記マガジンを格
納するための前記メディア再生装置から離れて配列され
た或数のドライブ・レセブタクル・ロケーションを有す
ることと、前記メディア搬送装置に接続され、前記或数
のマガジンの間で前記光ディスクをソートするように前
記或数のマガジンにおける前記キャディのうちの所定の
ソート・キャディを取り出し及び格納するために前記或
数のマガジンに渡る前記移動路に沿った前記メディア・
ホルダの移動を順序付けるための制御手段と、を含むこ
と特徴とする上記(10)に記載のメディア格納ライ
ブラリ。

(12) 第2の数のメディア・ドライブと、前記メディ
アの冗長アレイにおける複数の前記メディアのセット
にして、前記冗長アレイは前記第2の数のメディアを冗

長アレイ・メディアとして有するものと、前記冗長アレ
イ・メディアは、前記冗長アレイ・メディアのうちの他
のものに記憶されたデータから計算された前記冗長アレ
イ・メディアのうちの第1の所定のメディアにおけるエ
ラー検出冗長性を有することと、前記第2の数のメディ
ア・ドライブのすべてに接続された制御手段と、を含
み、前記制御手段は、前記セットのうちの所定のものの
前記冗長アレイ・メディアすべてを前記第2の数のメデ
ィア・ドライブのそれぞれに最初にロードするように前
記ピッカ及び前記第2の数のメディア・ドライブを作動
するためのセット・ロード手段を有すること、及び前記
制御手段は、前記セットのうちの所定のものの前記冗長
アレイ・メディアすべてを前記第2の数のメディア・ド
ライブのそれぞれから次にアンロードするように前記ピ
ッカを作動するためのセット・アンロード手段を有する
こと、を特徴とする上記(1)に記載のメディア格納ラ
イブラリ。

(13) 前記セットの各々における前記冗長アレイ・メ
ディアの各々は前記マガジンのそれぞれに格納され、前
記冗長アレイ・メディアを格納する前記マガジンの各々
は冗長アレイ・マガジンであることを特徴とする上記
(12)に記載のメディア格納ライブラリ。

(14) 前記冗長アレイ・マガジンは前記冗長アレイ・
セットの前記複数個のメディアを格納し、前記冗長アレ
イ・マガジンの各々は前記冗長アレイ・セットの各々か
ら前記冗長アレイ・メディアの1つだけを格納すること
を特徴とする上記(13)に記載のメディア格納ライ
ブラリ。

(15) 前記第2の数のホルダ・レセブタクルは前記第
2の数のメディア・ドライブにそれぞれ並置して前記2
次元アレイで配列されることと、前記制御手段は、前記
第2の数のメディア・ドライブが前記冗長アレイ・メデ
ィアのそれぞれを前記冗長アレイ・セットのうちの所定
のセットの前記第2の数のメディア・ドライブにロード
させる時、前記冗長アレイ・マガジンを前記第2の数の
ホルダ・レセブタクルのそれぞれに格納するように前記
ピッカを作動するための冗長手段を有することと、を特
徴とする上記(14)に記載のメディア格納ライブラ
リ。

(16) 前記マガジンのうちの所定のものは前記冗長ア
レイ・セットのうちの所定のセットの冗長アレイ・メデ
ィアを格納することを特徴とする上記(12)に記載の
メディア格納ライブラリ。

(17) 前記第2の数のメディア・ドライブの各々は前
記第2の数のメディア・ドライブすべてに並置して配列
されることを特徴とする上記(12)に記載のメディア
格納ライブラリ。

(18) アドレス可能なメディア格納レセブタクル・ロ
ケーションの2次元・アレイを有するメディア格納ラ
イブラリにして、前記アレイはメディア格納レセブタクル

を持った開放側壁を有し、前記メディア格納レセブタクルは前記開放側壁においてそれぞれアクセス開口を有し且つ前記メディア格納レセブタクル・ロケーションのそれぞれに配列され、前記メディア格納レセブタクルは複数のメディアを含むマガジンを格納するためのものであり、前記アクセス開口を通して前記メディア格納レセブタクルのうちの任意のアドレスされたものをランダムにアクセスするために前記開放側壁を可動的に配列されたピッカを有するメディア格納ライブラリにおいて、前記メディア格納レセブタクルは前記マガジンの1つを受取り、前記マガジンの開放端が前記メディア格納レセブタクルに面するように前記マガジンを格納することと、前記アレイ内にあって、前記メディア格納レセブタクル・ロケーションの少なくとも1つを占有し、メディアを受取り及び投出するための手段を有し、前記メディア上に記録するために及び前記メディアから読み取るために前記メディアをアクセスするためのメディア・ドライブと、前記ピッカは、各マガジンの前記開放端が前記2次元アレイに面した時、前記メディア格納レセブタクルのうちのアドレスされたものと前記メディア装置との間で前記マガジンの少なくとも1つを搬送することと、を含むメディア格納ライブラリ。

(19) 前記メディアは光・ディスクであり、前記光ディスクの各々は第1の径を有し及び前記光ディスクの中心においてスピンドル受け開口を有することと、前記光ディスクを保持するためのキャディであって、各々が前記第1の径よりも小さい径の中心開口を有するキャディと、前記メディア・ドライブは前記再生位置にメディア再生装置を有し、前記移動路の一端に隣接して配列され且つ前記第1の径よりも小さい径を持ったターンテーブルを有し、前記キャディの各々によって保持された光ディスクがロード済み光ディスクとして共に回転するように前記ターンテーブル上に置かれている時、前記キャディの各々が前記ターンテーブルを通して移動するようにしたことと、前記ロード済み光ディスクを前記ターンテーブルの中心に位置付けるために前記スピンドル受け開口を通して前記再生位置における前記ロード済み光ディスクを係合させるための前記ターンテーブルにおける直立したスピンドルと、を含むことを特徴とする上記(18)に記載のメディア格納ライブラリ。

(20) アドレス可能なメディア格納レセブタクル・ロケーションの2次元・アレイを有するメディア格納ライブラリにして、前記アレイはメディア格納レセブタクルを持った開放側壁を有し、前記メディア格納レセブタクルは前記開放側壁においてそれぞれアクセス開口を有し且つ前記メディア格納レセブタクル・ロケーションのそれぞれに配列され、前記メディア格納レセブタクルは複数のメディアを含むマガジンを格納するためのものであり、前記アクセス開口を通して前記メディア格納レセブタクルのうちの任意のアドレスされたものをランダム

にアクセスするために前記開放側壁を可動的に配列されたピッカを有するメディア格納ライブラリを操作する方法において、前記メディア格納レセブタクル・ロケーションの少なくとも1つを占有するように前記アレイにメディア・ドライブを設け、再生位置に配列された前記メディアのうちのロード済みメディアのアクセスを可能にして前記ロード済みメディア上に記録すること及び前記ロード済みメディアから読み取ることを可能にするために前記再生位置を前記メディア・ドライブに設定するステップと、前記メディア・ドライブにメディア・ロード手段を設けるステップであって、前記メディア・ロード手段は前記アレイの次元の1つに沿って前記メディア・ロード手段と前記ピッカとの間で前記メディアを搬送するための複数のポートを有するステップと、前記マガジンをそれぞれ前記メディア格納レセブタクルに取り出し可能に格納するステップと、前記メディア格納レセブタクルのうちのアドレスされたものと前記メディア・ロード手段との間で前記マガジンの少なくとも1つを前記ピッカにおいて保持するステップと、前記メディア・ロード手段からの前記搬送されたメディアをランダムにアクセスし、前記アクセスされたメディアを前記再生位置へ移動するステップと、を含む方法。

(21) 前記メディアを前記マガジンに挿入するために及び前記マガジンから取り出すために前記マガジンのそれぞれの端部にアクセス開口を設けるステップと、前記アクセス開口が前記メディア格納レセブタクルに面した時、前記マガジンを前記メディア格納レセブタクルのそれぞれに挿入するステップと、前記各マガジンのアクセス開口が前記2次元アレイに面した時、前記メディア格納レセブタクルのうちのアドレスされたものと前記メディア・ドライブとの間で前記ピッカにおいて前記マガジンを保持するステップと、を含むことを特徴とする上記(20)に記載の方法。

(22) 前記メディアのうちの所定のものがエラーを生じ易いメディアであることを検出して表示するステップと、前記エラーを生じ易いメディアを含む前記マガジンを取り出すステップと、前記取り出されたマガジンから前記エラーを生じ易いメディアをすべて取り除くステップと、前記取り除かれたメディアを前記マガジンのうちの排出マガジンに挿入するステップと、前記エラーを生じ易いメディアを有する前記排出マガジンをすべて前記ライブラリから排出するステップと、を含むことを特徴とする上記(20)に記載の方法。

(23) 前記メディアのうちの所定のものは所定の関連した記憶データを有するが、前記ライブラリにおける所定の間隔を持ったロケーションにおいて前記マガジンのうちの所定の異なるマガジンに配列されることを表すステップと、前記マガジンのうちの所定の異なるマガジンをすべて取り出すステップと、前記取り出されたマガジンから前記メディアのうちの所定のものを取り除くステ

ップと、取り除かれたメディアを前記関連した記憶データを持った前記取り除かれたメディアのグループに分けて収集するステップと、前記グループを同じマガジンに挿入するステップと、前記メディア格納レセプタクルのうちの所定の並置したものに前記同じマガジンを格納するステップと、を含むことを特徴とする上記(20)に記載の方法。

(24) 第1の数の前記メディアをメディア・セットとして選択するステップと、前記第1の数のメディアのうちの所定のものにおいてエラー検出データを含んだデータを前記メディア・セットにおける前記メディアに記憶するステップと、前記メディア・セットにおける前記第1の数のメディアをすべて前記ライブラリにおける第1の数のメディア・ドライブに実質的に同時にロードするステップと、前記メディア・セットにおける前記第1の数のメディアをすべて前記第1の数のメディア・ドライブから実質的に同時にアンロードするステップと、を含むことを特徴とする上記(20)に記載の方法。

(25) 前記第1の数のマガジンをマガジン・セットとして選択するステップと、前記第1の数のメディア・セットを前記マガジン・セットにおける前記第1の数のマガジンにそれぞれ格納するステップと、を含むことを特徴とする上記(24)に記載の方法。

(26) 格納アクセス開口を有し、複数のメディアを含むマガジンを受け取るための複数の格納レセプタクルを設けるステップと、前記メディア格納アクセス開口を所定の移動路に面するようにするステップと、一端においてメディア・アクセス開口を及び前記一端に対向した閉鎖端を前記マガジンに設けるステップと、前記メディア・アクセス開口を通して前記マガジンにメディアを挿入し、及び前記メディア・アクセス開口を通して前記マガジンからメディアを取り除くステップと、前記メディア・アクセス開口が前記メディア格納レセプタクルに面するように前記マガジンを前記メディア格納レセプタクルに挿入するステップと、前記メディア・アクセス開口が前記メディア格納レセプタクルに面している時、前記マガジンを前記移動路に沿って搬送するステップと、を含むメディア・ライブラリを操作する方法。

(27) 前記格納アクセス開口に対向したそれぞれの端部におけるドライブ・アクセス開口を前記メディア格納レセプタクルのうちの所定のものに設けるステップと、前記ドライブ・アクセス開口を通して前記メディア格納レセプタクルのうちの所定のものに配列された前記マガジンからメディアを検索するステップ、又は前記ドライブ・アクセス開口を通して前記メディア格納レセプタクルのうちの所定のものに配列された前記マガジンにメディアを格納するステップと、前記ドライブ・アクセス開口に隣接し、前記ドライブ・アクセス開口を通して前記検索されたメディア上に信号を記録するステップ及び前記ドライブ・アクセス開口を通して前記検索されたメ

ディアから信号を読み取るステップと、を含むことを特徴とする上記(26)に記載の方法。

【図面の簡単な説明】

【図1】データ処理の変化又は最適化にตอบสนองしてメディア・ライブラリにおけるメディア・ロケーションの最適化を示す高レベルのフローチャートである。

【図2】ライブラリにおけるメディアの高品質を自動的に維持するためのメディア・ライブラリ・オペレーションを示す高レベルのフローチャートである。

10 【図3】本発明を使用するメディア・ライブラリの単純化した等角投影図である。

【図4】図3に示されたメディア・ライブラリのメディア・ドライブにおけるマルチキャリア・ランダムアクセス・メディア搬送装置の単純化した概略図である。

【図5】図3に示されたメディア・ライブラリのメディア・ドライブにおけるマルチキャリア・ランダムアクセス・メディア搬送装置の単純化した概略図である。

【図6】ランダムアクセス・メディア待ち行列化及びソートを行うメディア・ドライブを示す。

20 【図7】ランダムアクセス・メディア待ち行列化及びソートを行うメディア・ドライブを示す。

【図8】ランダムアクセス・メディア待ち行列化及びソートを行うメディア・ドライブを示す。

【図9】ランダムアクセス・メディア待ち行列化及びソートを行う他のメディア・ドライブを単純化した形式で示す。

【図10】メディア・ソート装置を概略的に示す。

【図11】マルチメディア・マガジンを示す。

30 【図12】図3に示されたライブラリにおいて使用可能な例示的データ構造を単純化した形式で示す。

【図13】図3に示されたライブラリを使用するデータ処理システムを示す。

【図14】アフィニティ制御を有するマルチメディア仮想冗長アレイ低価格装置を概略的に示す。

【図15】図示の装置において本発明を実施するオペレーションを示すマシン・オペレーションのフローチャートである。

40 【図16】図示の装置において本発明を実施するオペレーションを示すマシン・オペレーションのフローチャートである。

【図17】図示の装置において本発明を実施するオペレーションを示すマシン・オペレーションのフローチャートである。

【図18】図示の装置において本発明を実施するオペレーションを示すマシン・オペレーションのフローチャートである。

【図19】図示の装置において本発明を実施するオペレーションを示すマシン・オペレーションのフローチャートである。

50 【図20】図示の装置において本発明を実施するオペ

41

42

ーションを示すマシン・オペレーションのフローチャートである。

【符号の説明】

25 メディア・ライブラリ

30 アレイ

31 メディア格納レセプタクル

35 ピッカ

36 トラック

37 開放面の壁

40 アップライト

41 メディア・キャリア

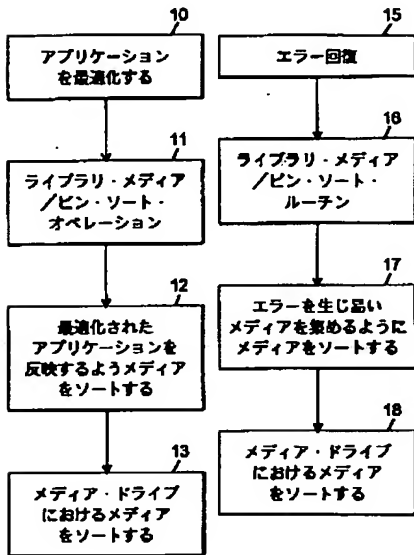
42 マガジン

43 メディア・ドライブ

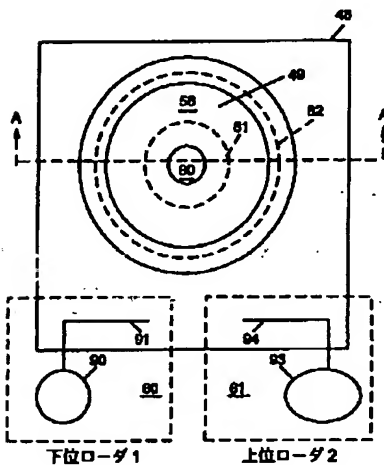
48 ディスク・キャディ

【図1】

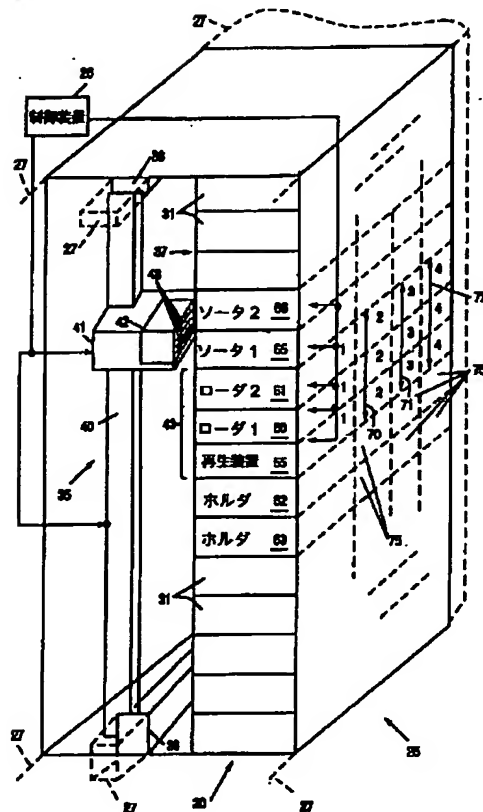
【図2】



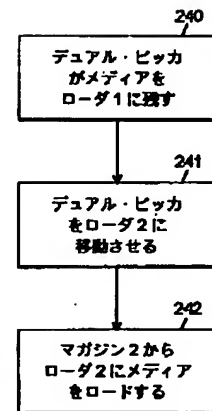
【図4】



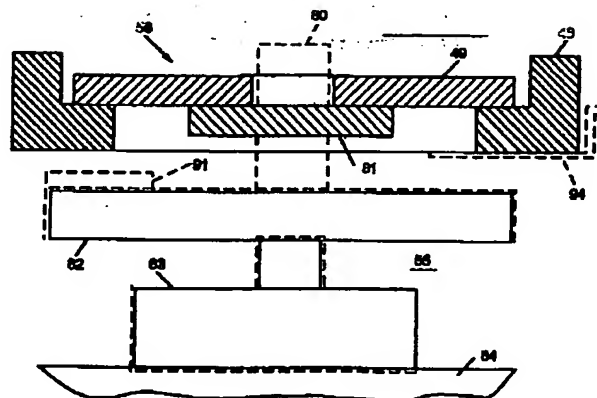
【図3】



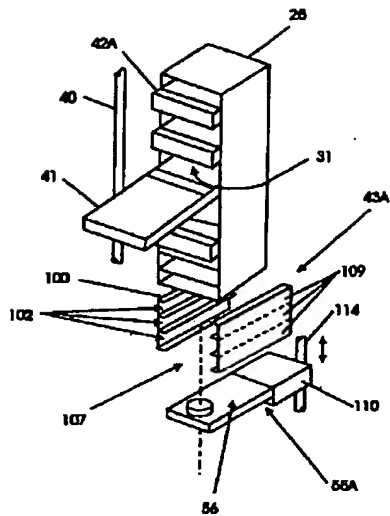
【図17】



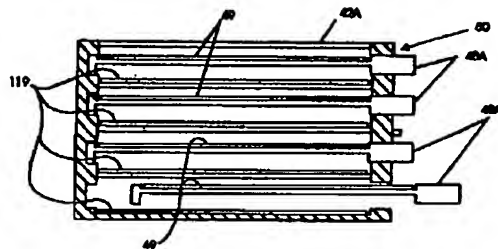
【図5】



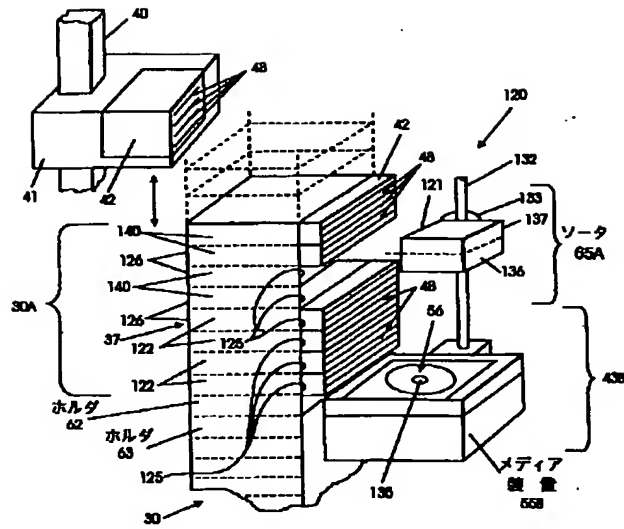
【図6】



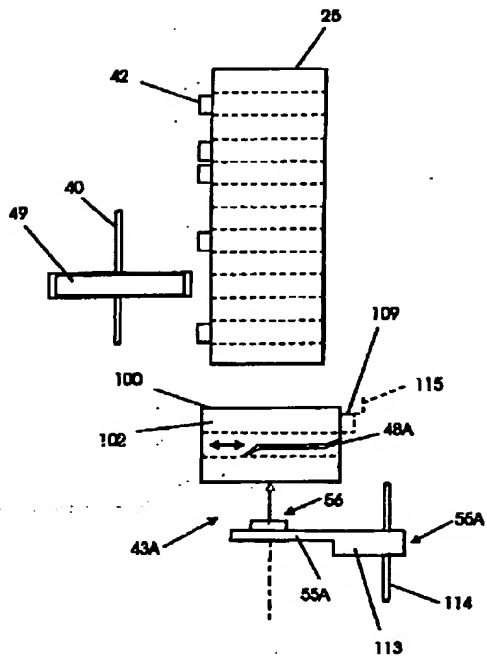
【図7】



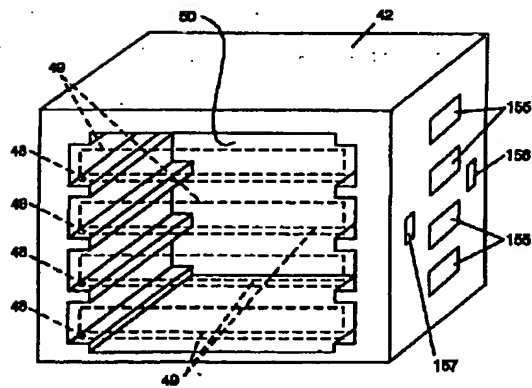
【図9】



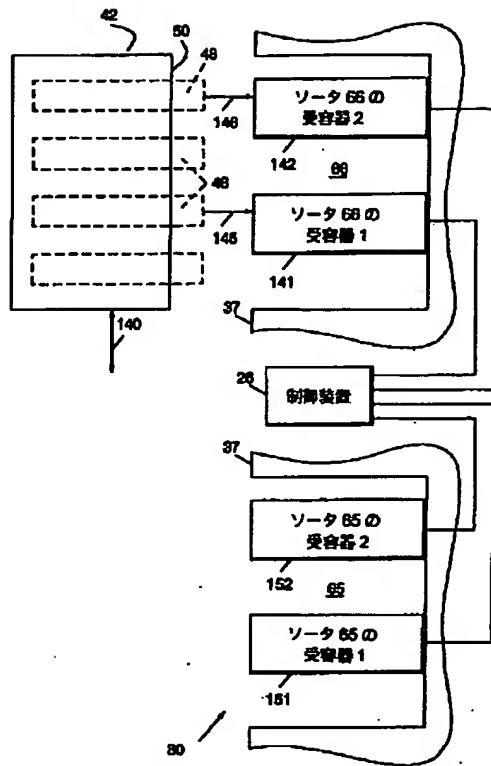
【図8】



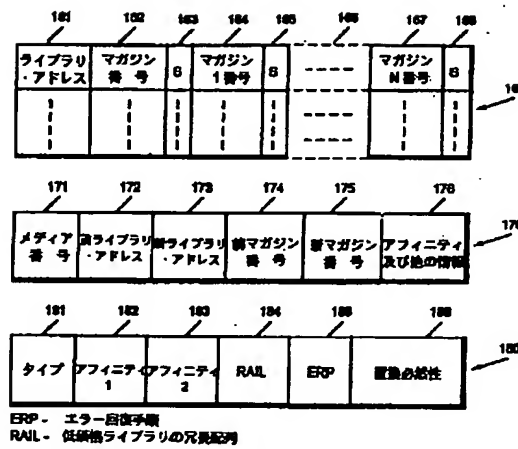
【図11】



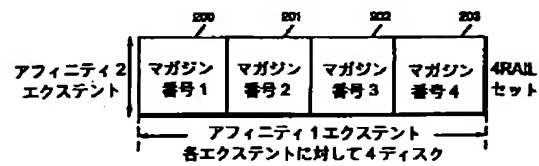
【図10】



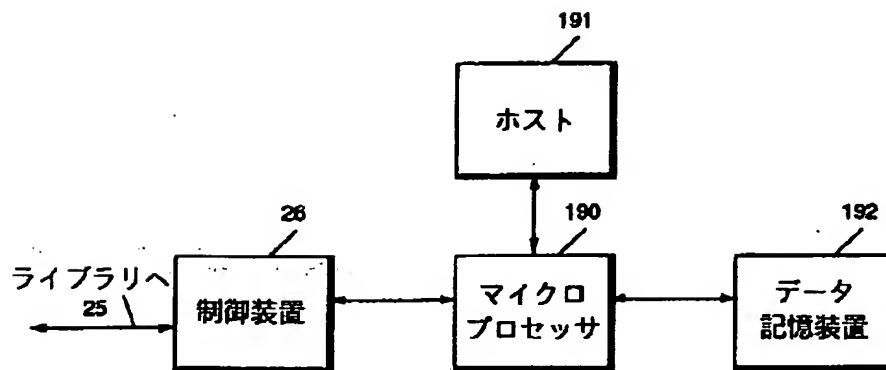
【図12】



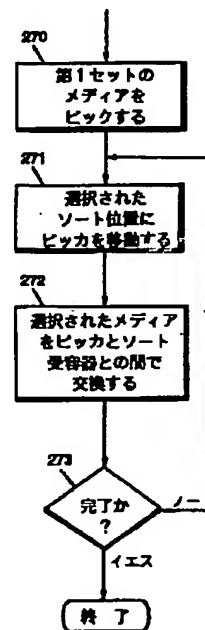
【図14】



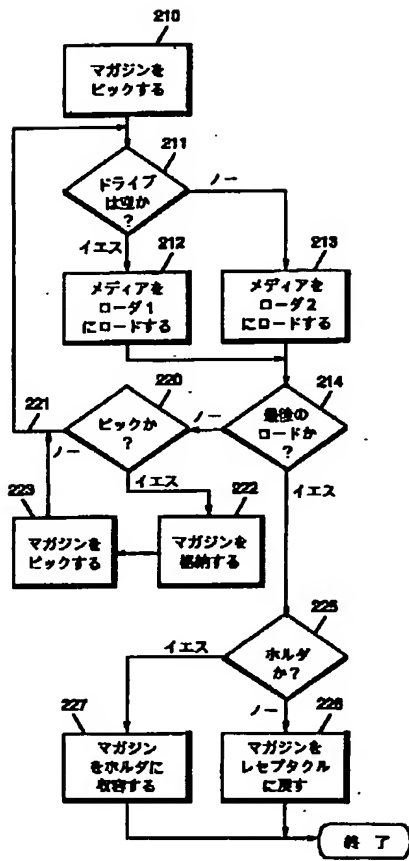
【図13】



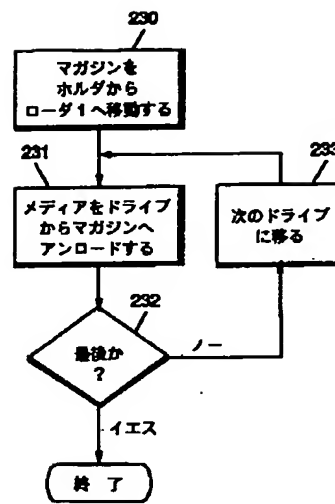
【図19】



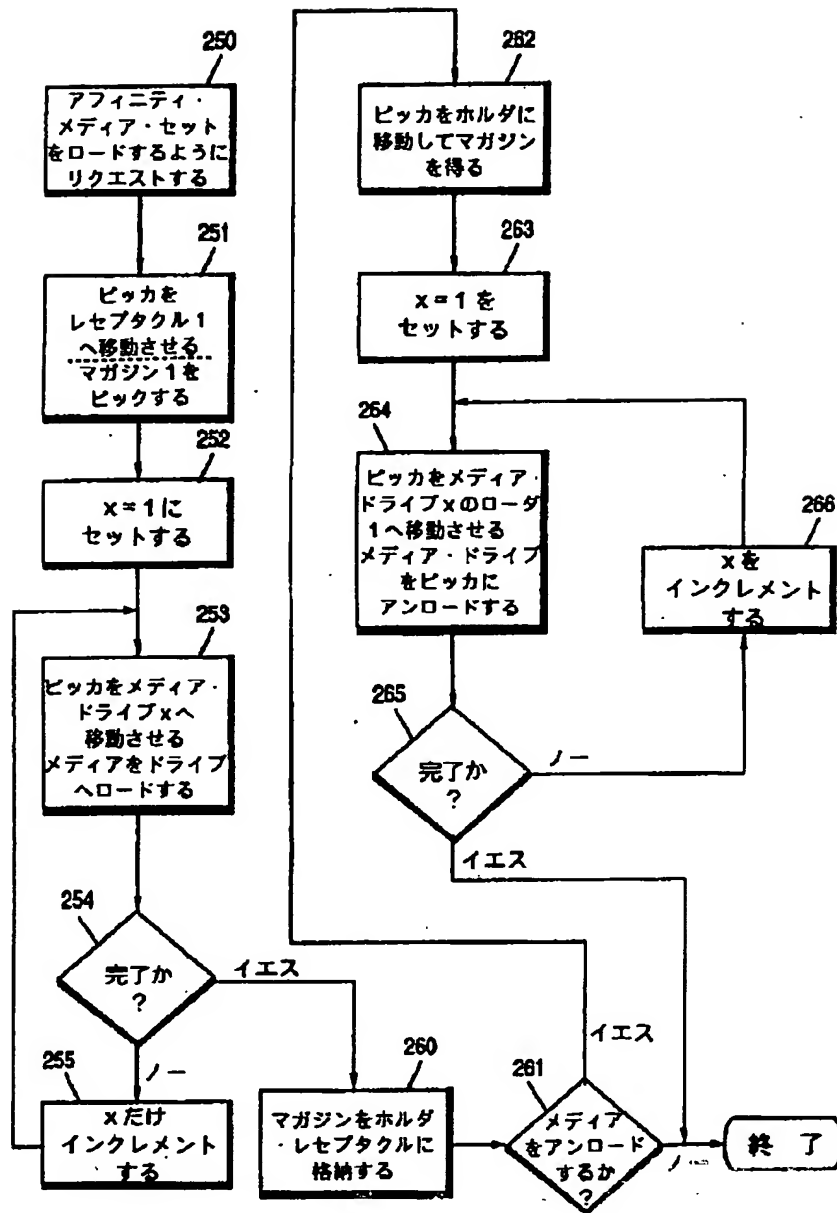
【図15】



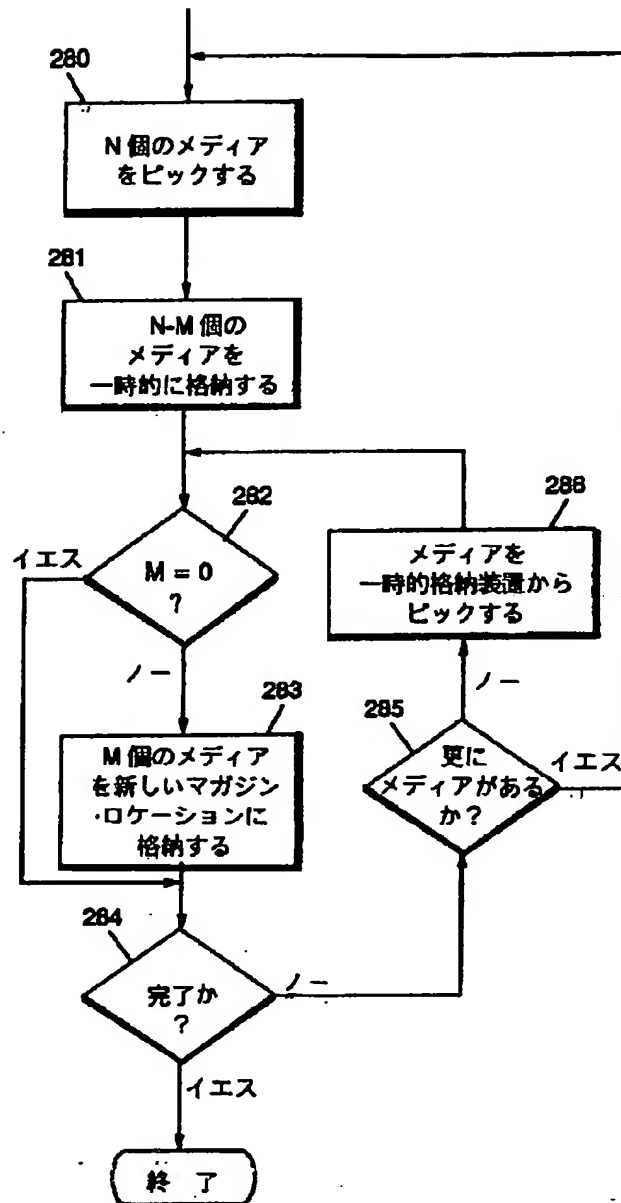
【図16】



【図18】



【図20】



フロントページの続き

(72)発明者 カメル・エミリ・ディミトリ
アメリカ合衆国アリゾナ州、ツーソン、ブ
ラシタ・ヒューコ 5420

(72)発明者 ジョン・エドワード・クラコウスキー
アメリカ合衆国アリゾナ州、ツーソン、イ
ースト・ノルウッド・プレイス 7541

(72)発明者 ロドニィ・ジェロム・ミーンズ
アメリカ合衆国アリゾナ州、ツーソン、イ
ースト・コール・セルカ 6988

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any
damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is made the media storing library which has the two dimensional array of the media storing receptacle location in which the address is possible. Said array has an open side attachment wall with a media storing receptacle, and each of said media storing receptacle has access opening on said open side attachment wall. Said media storing receptacle is arranged by each of said media storing receptacle location, respectively. Said media storing receptacle is for storing the magazine containing two or more given media. In order to access at random that to which the address of the arbitration of said media storing receptacles was carried out through said access opening, said open side attachment wall is arranged in movable. In the media storing library which has a library picker for storing in order to carry out the pick of each of said magazine in said media storing receptacle Are in said array and at least one of said the media storing receptacle locations is occupied. The media drive for accessing said loaded thing, in order to record on that to which it was loaded of said media which have a playback location and were arranged in said playback location, and in order to read in said loaded thing, Are in said media drive and it has two or more ports for exchanging said media for said library picker. It is made a Media Rhoda means to have the media enclosure for carrying out the unload of said media at random from said playback location since said media for storing said media of a predetermined number at the given time are loaded to said playback location at random. Said thing [loading] is moving media from said Media Rhoda means to said playback location in accordance with one dimension of said array. The Media Rhoda means which is that said thing [carrying out an unload] moves media from said playback location to said Media Rhoda means in accordance with one dimension of said array, Each of an implication and said media storing receptacle is stored possible [one reception and ejection] for said magazine, Said library picker holds at least one of said the magazines between said media storing receptacle location and said Media Rhoda means, Said Media Rhoda means to the predetermined thing of said magazines arranged at said Media Rhoda means The media storing library characterized by having a receptor for taking out one of said the media which can be set, and moving one of said the media between said predetermined thing of said magazine, and the playback location of said media drive.

[Claim 2] Said media storing receptacle receives one of said the magazines, respectively, And the thing for which said received magazine is stored possible [ejection] so that each opening of said access of said stored magazine may face said media storing receptacle, When the open end of the magazine with which said

library picker was held faces said two dimensional array, The media storing library according to claim 1 characterized by holding at least one of said the magazines between that to which the address of [of said media storing receptacle locations] was carried out, and said media enclosure.

[Claim 3] Said playback location is in said array, and step is kept with the predetermined thing and predetermined perpendicular direction of said storing receptacle, Said Media Rhoda means has one media carrier to each of said port, In order that each of said media carrier may move media between said playback locations and said ports, it is arranged in movable along a given migration way about said port, concerning mutual, Said library is made into the detour means in said Media Rhoda means. The media storing library according to claim 1 characterized by having the detour means which enables the predetermined thing of said media carrier to bypass the thing of other arbitration of said media carriers which do not hold the predetermined thing of said media at the time of a detour.

[Claim 4] Said media are optical disks which each has the 1st path and have spindle receptacle opening at the core, With the caddie to whom said optical disk is held and each has main opening of a path smaller than said 1st path Said media drive has a media regenerative apparatus in said playback location. It has the turntable which adjoined the end of said migration way, and has been arranged, and had a path smaller than said 1st path. When being placed on said turntable so that said optical disk held by said caddie's each may rotate as [both] a loaded optical disk, In order to regard said loaded optical disk as the thing to which said caddie's each moves through said turntable and which was made like like at the core of said turntable The media storing library according to claim 3 characterized by including the upright spindle in said turntable for making said loaded optical disk in said playback location engaged through said spindle receptacle opening.

[Claim 5] It is a holder receptacle for said two or more given storing receptacles which juxtaposed to said media equipment and have been arranged to store the predetermined thing of said magazines temporarily, Since said library picker answers that said receptor receives one of said the media from said held magazine and is temporarily stored in said holder receptacle as a predetermined thing of said magazines, said held magazine is moved, The media storing library according to claim 4 by which it is characterized.

[Claim 6] The media which said magazine has a number equal to said two or more given media of media acceptance slots, and were held by each of said magazine are stored in each predetermined thing of said slot, The sort predetermined media from the sort magazine with which predetermined [of said magazines] was held The control means for setting said library picker in order, without loading ***** of said sort predetermined media to said playback location, in order to exchange for said media carrier, The magazine with which predetermined [of said magazines] was held so that said sort predetermined media might be put into the magazine with which predetermined [of said magazines in an implication and each different slot from the predetermined thing of said slots] was held, respectively is moved in predetermined sequence. The media storing library according to claim 3 characterized by the sort media of said media being sorted by it so that the sort media of said media may be stored in the so-called difference of said slot.

[Claim 7] The thing of the predetermined number of said storing receptacles is a sorter receptacle, It has two or more media sort receptors for each of said sorter receptacle to receive each sort media of said media, In order that said library

picker may exchange the sort media of said media for said media sort receptor, the sort magazine of said magazines is moved to said sorter receptacle. And the thing moved in order of predetermined [said] so that the predetermined thing of said sort media may be exchanged for each of said sort receptor in predetermined sequence at the time of each halt of said library picker, in order to move said sort media to the various locations in said sort magazine, The media storing library according to claim 3 by which it is characterized.

[Claim 8] The means for expressing that they are the media from which the thing of ***** of said media tends to produce an error, The control means for moving a magazine with the media which are easy to produce said error in order to move the media which are connected to said library picker and are easy to produce said error to the predetermined thing of said sorter receptacles to the predetermined thing of said sorter receptacles, Said library picker is operated so that the magazine of the empty of said magazines may be moved to said sorter receptacle, in order that an implication and said control means may search the media which are easy to produce said error from said sorter receptacle. The media storing library according to claim 7 characterized by the media which are easy to produce said error being collected in the magazine of said empty by it.

[Claim 9] Said media drive has the seriate array of 1 receptacle width of face of said media storing receptacle location, The media storing receptacle location in the seriate array of said 1 receptacle width of face is a drive receptacle location, Said drive receptacle location is arranged by the two-dimensional array, Each of said drive receptacle location has drive opening at the edge opposite to said access opening in said drive receptacle, It is made the media regenerative apparatus in said media drive which adjoined the end of said seriate array and was arranged. The media regenerative apparatus which has a means for supporting one of said the media in said playback location, and has the conversion means which has one and conversion relation of said media arranged in said playback location, It is made a media conveyance means to have the media holder arranged in movable about the playback location of said seriate array and said media regenerative apparatus so that it might reciprocate along the migration way which was equal to breadth and said seriate array to the same space as drive opening of said drive receptacle. In order to take out one of the media in the given thing of said magazines arranged by the predetermined thing of said drive receptacle locations, and in order to insert said media holder And the media storing library according to claim 1 by which it is including [since what was gripped of said media is loaded to said playback location / what has a grip means for gripping the predetermined media in the given thing of said magazines] characterized.

[Claim 10] Said media's being the optical disks arranged on the caddie and said media regenerative apparatus are a media storing library according to claim 9 characterized by being the optical disk regenerative apparatus which has the turntable which faced said media transport device in the end of said migration way so that said turntable may serve as said playback location.

[Claim 11] It has the drive receptacle location of the number of ** which said seriate array separated from said media regenerative apparatus for storing said magazine of the number of **, and was arranged, It connects with said media transport device. The predetermined sort caddie of said caddies in the magazine of said number of ** so that said optical disk may be sorted between the magazines of said number of ** ejection and since it stores The media storing library according

to claim 10 by which it is including-control means for setting in order migration of said media holder along said migration way over magazine of said number of ** characterized.

[Claim 12] It is made the media drive of the 2nd number, and the set of two or more of said media which can be set to the redundancy array of said media. That in which said redundancy array has the media of said 2nd number as redundancy Alley Media, and said redundancy Alley Media It has the error detection redundancy in the 1st predetermined media of said redundancy Alley Media calculated from the data memorized by other things of said redundancy Alley Media, The control means connected to all the media drives of said 2nd number is included. Said control means Having a set load means for operating the media drive of said picker and said 2nd number so that said all redundancy Alley Media of the predetermined thing of said sets may be first loaded to each of a media drive of said 2nd number, and said control means It has a set unload means for operating said picker so that the unload of said all redundancy Alley Media of the predetermined thing of said sets may be carried out next from each of a media drive of said 2nd number, The media storing library according to claim 1 by which it is characterized.

[Claim 13] Each of said magazine which each of said redundancy Alley Media in each of said set is stored in each of said magazine, and stores said redundancy Alley Media is a media storing library according to claim 12 characterized by being a redundancy array magazine.

[Claim 14] It is the media storing library according to claim 13 characterized by for said redundancy array magazine storing said two or more media of said redundancy array set, and each of said redundancy array magazine storing only one of said the redundancy Alley Media from each of said redundancy array set.

[Claim 15] Juxtaposing the holder receptacle of said 2nd number to the media drive of said 2nd number, respectively, and being arranged by said two dimensional array, and said control means When the media drive of said 2nd number makes each of said redundancy Alley Media load to the media drive of said 2nd number of the predetermined sets of said redundancy array sets, The media storing library according to claim 14 characterized by having a redundancy means for operating said picker so that said redundancy array magazine may be stored in each of the holder receptacle of said 2nd number.

[Claim 16] The predetermined thing of said magazines is a media storing library according to claim 12 characterized by storing redundancy Alley Media of the predetermined set of said redundancy array sets.

[Claim 17] Each of a media drive of said 2nd number is a media storing library according to claim 12 characterized by juxtaposing to all media drives of said 2nd number, and being arranged.

[Claim 18] It is made the media storing library which has the two dimensional array of the media storing receptacle location in which the address is possible. Said array has an open side attachment wall with a media storing receptacle, and said media storing receptacle has access opening in said open side attachment wall, respectively, and it is arranged by each of said media storing receptacle location. Said media storing receptacle is for storing the magazine containing two or more media. In the media storing library which has the picker arranged in movable in said open side attachment wall in order to access at random that to which the address of the arbitration of said media storing receptacles was carried out through said access opening Said media storing receptacle stores said magazine so

that the open end of a receipt and said magazine may face said media storing receptacle in one of said the magazines, Are in said array and at least one of said the media storing receptacle locations is occupied. The media drive for accessing said media, in order to have the means of the receipt and ** sake to give up and to record media on said media, and in order to read in said media, Said picker is a media storing library including conveying at least one of said the magazines between that to which the address of [of said media storing receptacles] was carried out, and said media equipment, when said open end of each magazine faces said two dimensional array.

[Claim 19] Said media are light and a disk, and each of said optical disk has the 1st path, and it has spindle receptacle opening at the core of said optical disk, With the caddie to whom it is a caddie for holding said optical disk, and each has main opening of a path smaller than said 1st path Said media drive has a media regenerative apparatus in said playback location. It has the turntable which adjoined the end of said migration way, and was arranged, and had a path smaller than said 1st path. When being placed on said turntable so that the optical disk held by said caddie's each may rotate as [both] a loaded optical disk, it was made for said caddie's each to move through said turntable. The upright spindle in said turntable for making said loaded optical disk in said playback location engaged through said spindle receptacle opening, in order to position said loaded optical disk in the core of said turntable, ***** — the media storing library according to claim 18 characterized by things.

[Claim 20] It is made the media storing library which has the two dimensional array of the media storing receptacle location in which the address is possible. Said array has an open side attachment wall with a media storing receptacle, and said media storing receptacle has access opening in said open side attachment wall, respectively, and it is arranged by each of said media storing receptacle location. Said media storing receptacle is for storing the magazine containing two or more media. In the approach of operating the media storing library which has the picker arranged in movable in said open side attachment wall in order to access at random that to which the address of the arbitration of said media storing receptacles was carried out through said access opening A media drive is prepared in said array so that at least one of said the media storing receptacle locations may be occupied. The step which sets said playback location as said media drive in order to make it possible to read in enabling access of the loaded media of said media arranged in the playback location, and recording on said loaded media, and said loaded media, It is the step which forms the Media Rhoda means in said media drive. The step which has two or more ports for said Media Rhoda means to convey said media between said Media Rhoda means and said pickers along with one of the dimensions of said array, The step which stores said magazine in said media storing receptacle possible [ejection], respectively, The step which holds at least one of said the magazines in said picker between that to which the address of [of said media storing receptacles] was carried out, and said Media Rhoda means, The approach containing the step which accesses said conveyed media from said Media Rhoda means at random, and moves said accessed media to said playback location.

[Claim 21] The step which prepares access opening in each edge of said magazine in order to insert said media in said magazine, and in order to take out from said magazine, The step which inserts said magazine in each of said media storing receptacle when said access opening faces said media storing receptacle, The step

which holds said magazine in said picker between that to which the address of [of said media storing receptacles] was carried out, and said media drive when access opening of each of said magazine faces said two dimensional array, ***** -- the approach according to claim 20 characterized by things.

[Claim 22] The step as which the predetermined thing of said media detects and displays that they are the media which are easy to produce an error, The step which takes out said magazine containing the media which are easy to produce said error, The step which removes all the media that are easy to produce said error from said taken-out magazine, The approach according to claim 20 characterized by including the step which inserts said removed media in the discharge magazine of said magazines, and the step which discharges said all discharge magazines that have the media which are easy to produce said error from said library.

[Claim 23] Although the predetermined thing of said media has the stored data with which predetermined was related The step showing being arranged by the magazine with which predetermined [of said magazines] differs in a location with predetermined spacing in said library, The step which takes out all the magazines with which predetermined [of said magazines] differs, The step which removes the predetermined thing of said media from said taken-out magazine, The step which divides the removed media into the group with said related stored data of said removed media, and collects them, The approach according to claim 20 characterized by including the step which inserts said group in the same magazine, and the step which stores said same magazine in what predetermined [of said media storing receptacles] juxtaposed.

[Claim 24] The step which chooses said media of the 1st number as a media set, The step which memorizes the data which contained error detection data in the predetermined thing of the media of said 1st number to said media in said media set, The step which loads substantially all the media of said 1st number in said media set to the media drive of the 1st number in said library at coincidence, The approach according to claim 20 characterized by including the step which carries out the unload of all the media of said 1st number in said media set to coincidence substantially from the media drive of said 1st number.

[Claim 25] The approach according to claim 24 characterized by including the step which chooses the magazine of said 1st number as a magazine set, and the step which stores the media set of said 1st number in the magazine of said 1st number in said magazine set, respectively.

[Claim 26] The step which prepares two or more storing receptacles for receiving the magazine which has storing access opening and contains two or more media, The step said media storing access opening is made to face a predetermined migration way, In an end media access opening And the step which establishes the closing edge which countered said end in said magazine, The step which inserts media in said magazine through said media access opening, and removes media from said magazine through said media access opening, The step which inserts said magazine in said media storing receptacle so that said media access opening may face said media storing receptacle, How to operate the media library which contains the step which conveys said magazine along said migration way when said media access opening faces said media storing receptacle.

[Claim 27] The step which prepares drive access opening in each edge which countered said storing access opening in the predetermined thing of said media storing receptacles, The step which searches media from said magazine arranged

through said drive access opening by the predetermined thing of said media storing receptacles, Or the step which stores media in said magazine arranged through said drive access opening by the predetermined thing of said media storing receptacles, The step which reads a signal in said searched media through the step which adjoins said drive access opening and records a signal on said searched media through said drive access opening, and said drive access opening, ***** -- the approach according to claim 26 characterized by things.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the automated media library which raised the internal media processing facility and which reaches and has two or more media maintenance magazine which can be conveyed, if it says generally and will say in more detail about a signal storage media library.

[0002]

[Description of the Prior Art] U.S. Pat. No. 4,691,617 shows the optical disk player which has two or more optical disk carriers in a magazine. An optical drive loader holds a multiple disk magazine. Carriage chooses one of the disk holders from the magazine, and conveys a disk holder and a disk on the disk turntable on a player.

[0003] U.S. Pat. No. 5,253,246 shows a multimedia single form factor cartridge. The single form factor cartridge is used in the so-called jukebox machine. Those single form factor cartridges of this United States patent are advantageously usable in an automation library storing system. It is shown that the magazine holding two or more disk carriers is IBM3480 magnetic-tape housing.

[0004] U.S. Pat. No. 3,789,160 shows oral statement / description equipment which can play the magnetic disk contained by the multiple disk cartridge. The player has a single load station for receiving one magazine. After a disk is loaded to the player, a multiple disk cartridge is moved to an unload station.

[0005] U.S. Pat. No. 4,481,617 shows the optical disk drive or player which receives a disk cartridge. The cartridge contains the disk caddy contained by the disk sleeve. The sleeve and caddy are inserted in the device through a slot. Removal of a sleeve is enabled being ANRATCHI [after perfect insertion] a caddy and a sleeve, and leaving a caddy to a load location for playback. For playback, a caddy makes it move to a spindle and it acts as him. Unloading serves as a reverse procedure.

[0006] JP, 62-197885, A is indicating insertion of the disk to drawing and the multiple disk magazine of a disk from a multiple disk magazine. In order to make easy re-sequencing (sorting) of the disk location in a magazine, empty space is always prepared for the magazine. In order to make sorting easy, a magazine faces a picker and has opening. A magazine is moved in order to make sorting possible. In order to make automatic media sorting perform using a media receipt magazine, it is desirable to avoid the requirements of always having an empty magazine slot.

[0007] The cartridge library which will have a multiple disk magazine in June, 1984 in the 273rd of "Research disclosure number 24235" of issue and 274 pages is shown.

Each of a magazine has a handle for the insertion to a library array, and the ejection from there. Each of a magazine has opening which faced the pick device for enabling access to the magnetic medium contained in each magazine such.

[0008] The report entitled "the Sento ahead staging for the single gripper picker in an optical library (SEND-AHEAD STAGING FOR SINGLE-GRIPPER PICKER IN OPTICAL LIBRARY)" in the 357th page of "IBM Technical Disclosure Bulletin, Vol.32, and No.6B" of the November, 1989 issue shows two or more empty cartridge storing receptacles positioned near the optical drive. When the drive has an optical disk loaded and a load request is received, a picker removes the requested optical disk from the usual storing location of that, and queue-izes it to the drive in the storing receptacle of nearby empty. When the drive becomes usable, the mileage between services to the requested optical disk becomes small.

[0009] U.S. Pat. No. 5,303,214 shows the multimedia library which has many multimedia bottles inserted in the storing receptacle. Although these bottles are dismountable by the tooth back (side which is separated from a media picker) of the library to the hand because of a permutation, for conveyance to a media drive, an automatic picker system carries out the pick of each media from these bottles. A bottle is not conveyed by the picker. The concept of a media affinity (affinity) is also indicated.

[0010] The report entitled the 251st [of issue] of "IBM Technical Disclosure Bulletin, Vol.37, and No.9" thru/or "the mux input drive loader (MULTIPLE INPUTS DRIVE LOADER FOR SELECTING MEDIA UNITS FROM A STACK MAGAZINE) for choosing a media unit from a stack magazine" in 253 pages in September, 1994 forms some bases of an indication of this application. This report does not become the conventional technique for an artificer in the United States of America.

[0011] The report in the 357th page of "IBM Technical Disclosure Bulletin, Vol.32, and No.6B" of the above-mentioned November, 1989 issue is indicating that adjoining an optical drive and preparing the pair of the storing slot of a small number of empty makes possible the pre-planned system of the optical disk to an optical drive. If one of the prefetched optical disks is needed, the picker migration length which carries the prefetched optical disk immediately will become quite smaller than the distance from each storing slot over such media. The report is not examining the time amount of the picker which reaches the prefetched optical disk. This equipment needs the main library picker, in order to perform optical disk conveyance to an optical disk drive. It is desirable to have the random access media queue which does not need mediation by the main library picker.

[0012] The report entitled the 1202nd [of issue] of "IBM Technical Disclosure Bulletin, Vol.15, and No.4" thru/or "the random access record storage (RANDOM ACCESS RECORD STORAGE)" in 1203 pages in September, 1972 is indicating the 1/2 inch magnetic tape library system. This system contains the main storage array according to two or more individuals connected to the buffer storage array of a lot. The buffer storage array stores the tape reel, and he is trying to decrease the access time over such a tape reel. 2 sets of magnetic tape drives left and arranged are connected to the buffer storage by two tape careers, respectively. The magnetic tape drive which these plurality separated and has been arranged returns a tape reel to reception and a buffer storage for a tape reel from a buffer storage through two tape careers, respectively. It is desirable to perform further flexible media conveyance between to decrease the size and configuration of a magnetic tape library system which were indicated, and a storage compartment and a media drive.

[0013] U.S. Pat. No. 3,134,550 shows the early magnetic tape library system which used the rack enclosure of a magnetic tape. Two or more tape reels are memorized by the movable tray between the rack enclosure and KARASERU (carousel) buffer storage. Each tape reel is taken out from the multireel containing a tray on the KARASERU. A tape player / recorder takes out each tape reel from KARASERU, and it returns to KARASERU. Rotation of KARASERU gives the random access to those tape reels. KARASERU separate from rack enclosure is combined with rack enclosure by the overhead locomobile crane.

[0014] U.S. Pat. No. 4,864,438 shows two or more large-sized media libraries which interconnected. Each library has a media drive of itself.

[0015]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] The signal storage media library which operates automatically is used for data processing, graphics operation, etc. in many cases. In much application, the elapsed time for taking out electronically the given media stored in the library, and conveying them, and accessing is important. Therefore, it is desirable to give internal strengthening to such a media library and to make it operate automatically so that elapsed time required to convey media may be dynamically decreased between a media drive and a media storing receptacle in a media library. These strengthening becomes still more important when it has the signal memory capacity to which media increased (called a dense library). Such strengthening is related with the thing in migration of a media picker, the amount of media, and a media drive for which it demounts and time amount is decreased, reinforcing a random access function, queue-izing media so that random access to media may be made possible in a queue, using the magazine holding much media, and carrying out prior ejection of the media to a media drive from a storing receptacle. The vocabulary "access at random" means accessing carrying out the address also of any of some media in the sequence of arbitration, and after that so that it may be used in this application. Sequential-like [one sequence].

[0016] It is also desirable to perform automatic sorting of the media at the time of changing the requirements for approaching other related media etc. and holding automatic media sorting in a media library, automatic RIROKETINGU of the media which expected the demand from which the host system of equipping with media on a media drive changes, and related media.

[0017]

[Means for Solving the Problem] This invention offers internal automatic media sorting and random access queue-ization of media in the media drive assembly arranged in the array of a media storing receptacle.

[0018] A media storing library has the picker arranged in movable with the media storing receptacle of said flank disconnection for accessing at random that to which the address of the arbitration of the media storing receptacle of two or more flank disconnection in the above-mentioned receptacle location for storing the two dimensional array of the media storing receptacle location in which the address is possible, and media, and said media storing receptacles was carried out. the array — or the media drive arranged at the degree of the array uses at least one of said receptacle locations. When it is in the means for emitting media in order to receive media, and a media drive, the media drive has a means for accessing the media at random, in order to record on the media, and in order to read in the media. Media Rhoda in the array in said media drive has two or more ports for exchanging said media for said picker and random. Media Rhoda has the enclosure for

loading media to the playback location in said media drive since said media of the 2nd number are stored in the given time amount of arbitration at random, and carrying out the unload of the media at random from a playback location.

[0019] Each port has opening which faced said picker for emitting media to said picker at random in order to receive media from said picker at random. Those ports are accessed at random by said Media Rhoda, in order to receive media from said picker, and in order to emit media to said picker. While a magazine is stored in each receptacle when access opening in the magazine faces the media storing receptacle, and media are stored in the media storing receptacle, a pick is made not to be carried out in media from the magazine.

[0020] In one description of this invention, each of two or more media conveyance magazines can store two or more media. Each of said media storing receptacle stores reception and it for one of the magazines possible [ejection]. A picker conveys at least one of said magazines among the things and Media Rhoda to whom the address of [of said media storing receptacles] was carried out. Media Rhoda has a media acceptor for taking out one of said the media in said predetermined magazine, in order to move media between the predetermined thing of said magazines in said Media Rhoda, and the playback location in a media drive.

[0021] In another description of this invention, it is in a magazine or automatic sorting of media is performed between magazines. The media acceptor in an array receives media alternatively. Combining with alternative pick actuation and moving a picker produces a media sort. In another description of this invention, a media drive has the movable carrier which produces a media sort regardless of a picker.

[0022]

[Embodiment of the Invention] When a drawing is referred to in a detail, in various drawings, the same numeric value expresses the same components and the same structural description. First, when drawing 1 and drawing 2 are referred to, the application optimization step 10 means that a host processor changes the internal operation of that so that it may be adapted for shift operation like the shift to batch processing at the time of night etc. of changing, from the real-time control at the time of daytime. The additional job of the type of another kind, such as modification of processing priority, may need dynamic modification in data processing as known. Step 11 is a routine in the below-mentioned library, and in order that it may decrease the access time to the media which answered the change request of a host processor and were chosen, it carries out the rearrangement (sort) of the media in a library. Such a sort includes moving the media of magazine mutual and each, in order to make the similar group of such media so that moving a magazine with two or more archive media to a convenient library location and access to all the media in a similar group may be made easy. Such selected media are the media containing the data relevant to important data-processing operation rather than it comes.

[0023] The original sequence of the disk stored in the magazine changes during the data-processing operation of normal. That is, finally the disk of the topmost part in the original disk sequence may turn into a disk of the pars intermedia of the disks in the magazine. Or it does not mean, accidental re-sequencing may complicate such data control in an attached host processor of the disk in the magazine of arbitration. Therefore, it is desirable after data-processing operation re-sequencing or to sort the disk in a magazine so that it may be in agreement in order of the original disk in each magazine. Such a sort is in the library, and

before a host processor accesses data again from either of those disks, on the whole, it is performed.

[0024] Step 12 moves a disk physically in the magazine which has a disk in sequence other than the original sequence (sort). Sorting the magazine in a library has the intention of finding in near the media expected to be used by media drive.

[0025] Step 13 includes sorting the media in a media drive, in order to change the location of each storage media about the playback location of a media drive. Each media drive can load two or more media. Such a media drive is among [magazine] one regardless of the below-mentioned library picker, or can also have a device for sorting media among two or more magazines.

[0026] Drawing 2 shows a media container-related error situation to the error control of media and recovery, and a list. Such detection and a display of an error can be partially carried out by invention in U.S. Pat. No. 5,233,584. By any cases, like known, in order that error recovery procedures (ERP) may recover a media error and a media container related error, it is used. If the predetermined error rate or predetermined number of an unrecoverable error is reached from given media, the permutation of such an item is required. Step 15 answers such an error situation and permutes automatically such an error generating element of the library system. The list of items which should be permuted is generated. The sort routine of step 16 sets up a motion of the lot by the picker (it mentions later), in order to permute a failure **** item in step 17. The media which are actually easy to produce an error (error generating) are brought together in one or more magazines, and are discharged from a library. Step 17 includes copying data to new permutation media from the media which should be discharged. Similarly, below-mentioned Media Cady is permuted discharging media temporarily, permuting a failure **** caddie, and by returning media to the library in a new permutation caddie. Such media can be sorted by media drive in step 18 so that clearly.

[0027] Drawing 3 simplifies and shows the media library 25 which uses this invention. The electronic control device 26 is a known approach about the operation of a library 25, and to incorporate the instruction matter of this invention, it is corrected and it is controlled. It means that a broken line 27 has that the media library 25 is larger than the media library of illustration. Even if the media stored in the media library 25 can be written in, they are good by the media in which machine sensing of the format of the arbitration which may not be so is possible. The example of such media contains the magnetic tape in the optical disk used in the example of illustration, a magnetic disk, a magnetic card, a cartridge, etc. The media library 25 contains the rectangle array 30 which has many media storing receptacles.

[0028] In this application, the migration elevator called a picker 35 moves horizontally in a truck [which was arranged along with the array 30], or rail 36 top, in order to access the media which were stored in the array through opening which faced the picker 35, and were shown as a wall 37 of an open field. A picker 35 contains the horizontally movable upright 40 which crosses the faced wall 37 and moves. The media carrier 41 moves perpendicularly in an upright 40 top so that a receptacle 31 may reach respectively and all things may be accessed through the wall 37 of an open field. The media carrier 41 takes out the media maintenance magazine 42, and contains the usual gripper for storing and conveying between a media storing receptacle and the media drive 43. In the example, one magazine is conveyed at a stretch by illustration. Like known, two or more magazines can convey

in the media carrier 41. Each magazine 42 contains two or more media 49 (drawing 11) shown as an optical disk. An optical disk 49 is supported and conveyed by each disk caddy 48, respectively. Each magazine 42 has the media access opening 50 (drawing 10 and drawing 11) which faced the media storing receptacle 31, while being stored. The media carrier 41 conveys each magazine 42, when opening 50 faces the open wall (wall of an open field) 37 (drawing 3 and drawing 11).

[0029] The media drive 43 has the media regenerative apparatus 55 with the playback location 56 (drawing 8 and drawing 9). As shown in drawing 3 , the media drive 43 contains the loader 1 and loader 2 of reference numbers 60 and 61. A loader 1 and a loader 2 are reception and ** to give up from the media carrier 41 about each optical disk 49 on each caddy 48 to the media carrier 41 so that clearly. then, the playback location [in / in a loader 1 and a loader 2 / the media regenerative apparatus 55] 56 -- and a caddy is moved from the playback location 56.

Furthermore, one pair of magazine holders 62 and 63 adjoin the media drive 43 in an array 30, and are positioned. Such magazine holders 62 and 63 give temporary enclosure to a magazine. Furthermore, like the after-mentioned, the sorter elements 65 and 66 are in a magazine 42, and they are used in order to sort an optical disk 48 between magazine 42. The magazine holders 62 and 63 adjoin the media drive 43 directly, and are arranged at the optical disk sorters 65 and 66 and a list. The picker 35 is movable to the end of a truck 36 so that it may work as a media IO station. The batch (not shown) in a library 25 which can be opened enables manual access to a picker 42, in order to insert a magazine 42 in a library 25, or in order to take out from a library 25.

[0030] This invention also has the intention of the so-called redundancy array (RAID) of a low-price disk. That RAID is explained to be in a report called the 109th of "ACM Journal March 1988" magazine thru/or the theme [/ else / Paterson / in 116 pages] "the case (A CASE FOR REDUNDANT ARRAYS OF INEXPENSIVE DISKS) over the redundancy array of a low-price disk" is known. Such RAID is a hard disk unit. As for the below-mentioned imagination RAID, it is desirable to use the media drive which N individual adjoined. Such selection needs the excessive media migration from which one media drive may produce the fall which is not desirable usable as for the performance of a library 25. In the example of illustration, four media equipments 1-4 which adjoined physically are formed, and the reference number of 43 and 70-72 is attached, respectively. The vocabulary "it adjoined physically" contains the media storing receptacle and sorter receptacle which were arranged between [adjoining] media drives. Each of virtual RAID means for supporting has one pair of holder receptacles to which the reference number 75 was given collectively, respectively. About Imagination RAID, it will mention later in more detail.

[0031] A control device 26 is connected to sorters 65 and 66, the media drive 43 (loaders 1 and 2 and media regenerative apparatus), and a picker 35 for the controller operation of these elements of a library 25. Only one dual sorters 65 and 66 are formed in the library of illustration. A media sort can be attained in media equipment 43 and one of 70-72.

[0032] Drawing 4 and drawing 5 are the easy rough top views of the media regenerative apparatus 55 at a loader 1 and 2 lists. Drawing 5 is the rough sectional view of the part cut off along with line A-A of the media drive shown in drawing 4 . The loader 1 which operates in a receptacle 60 is a low order loader, and the loader 2 which operates in a receptacle 61 is a high order loader. That is,

the caddie receptor 91 of a loader 1 is under the caddie receptor 94 of a loader 2. Thus, handling [two caddies 48 / equipment / media / coincidence].

[0033] Drawing 5 is the rough sectional view showing loading of the optical disk 49 to the playback location 56, and the unloading of the optical disk from the playback location 56. It passes through each of the high order loader 1 and the low order loader 2 playback location 56, and it has a movable perpendicularly movable-caddie receptor from the playback location 56. While holding the magazine with which the media carrier 41 was arranged with the loader 1 receptacle location 60 or the loader 2 receptacle location 61, a loader 1 or a loader 2 is arranged with that to which the address of [of the slots 58 of the arranged magazine 42] was carried out in order to enable the pick of a disk 49 and load actuation in a caddie 48. Speaking arbitrarily, from loader 1 receptacle 60, a loader 1 carries out pick *Perilla frutescens* (L.) Britton var. *crispa* (Thunb.) Decne. of the caddie, and only loads him, and a loader's 2 carrying out pick *Perilla frutescens* (L.) Britton var. *crispa* (Thunb.) Decne. of the caddie from loader 2 receptacle 61, and only loading. Although it is indicated that loaders 1 and 2 are graphically located in a line, the caddie receptor 91 is under the caddie receptor 94 physically. Since the low order caddie receptor 91 is movable to the caddie stop 82, the high order caddie 94 can access a turntable 81 like the after-mentioned. The perpendicular direction means for supporting 90 and 93 are prolonged from the media regenerative apparatus 55 up to loader 1 receptacle 60 and loader 2 receptacle 61, respectively, as shown in drawing 3 .

[0034] As for the caddie receptors 91 and 94, it is desirable that it is movable to a bypass location or an inactive location (not shown). Such a caddie receptor may be a forked plate (fork) supporting a caddie, making it possible to leave behind an optical disk 49 on a turntable, while the caddie receptor and the caddie are continuing migration in a lower part. For example, the caddie receptor 91 of a loader 1 is movable under the below-mentioned caddie stop 82 so that the caddie receptor 94 of a loader 2 may load a caddie 48/an optical disk 49 to the playback location 56, and so that an unload may be carried out from the playback location 56. That is, when media 49 are loaded on a turntable 81 (drawing 5) with a loader 2, or when carrying out an unload from a turntable 81, the loader 1 caddie receptor 91 is moved so that it may be shown by broken-line display of that, and it may become the bottom of the turntable [as / in the caddie stop 82] 81. With a substitute configuration, while one of the receptors of those is conveying the caddie 48, the caddie receptors 91 and 94 place pivot rotation upside down, in order for receptors 91 and 94 to make it possible to bypass mutually, respectively. The below-mentioned load unload sequence-ization gives a better understanding of the operation of the loaders 1 and 2 in the configuration of illustration based on what drawing 5 shows.

[0035] When a caddie 48 is lowered to the playback location 56, the held optical disk 49 is held so that it may engage with the turntable 81 fixed so that it might rotate with the upright spindle 80 and may rotate on the turntable. Since the caddie receptor 94 continues moving below, a caddie 48 leaves the optical disk 49 on a turntable 81, and stops on the caddie stop 82. The media regenerative apparatus 55 contains the spindle rotation motor 83 with which it was equipped suitably on the frame 84 of the media regenerative apparatus 55.

[0036] Drawing 6 thru/or drawing 8 show roughly the media equipment of the 2nd type identified by reference number 43A. Drawing 7 shows the 2nd example of the magazine

42 identified by reference number 42A. Media equipment 43A has the loader 100 with many slots 102. Each slot 102 can receive caddy 48A holding an optical disk 49. A picker 35 conveys magazine 42A from the storing receptacle 31 of that to the multi-slot loader 100. A loader 100 has the opening 107 accessed in order that movable media regenerative-apparatus 55A may receive an optical disk 49 and caddy 48A of that perpendicularly in the playback location 56.

[0037] The equipment carrier circuit 110 engages with a disk 49 for rotation, and in order to access, it moves a media regenerative apparatus perpendicularly. Each slot has the caddy cage 109. A loader 100 has a number of slots 102 which are not larger than the number of caddies in a magazine. Loading one caddy 48A and the optical disk of that on media regenerative-apparatus 55A needs for a picker 35 to insert carrier magazine 42A of that in a loader 100 so that a number equal to the number of slots 102 of caddy 48A may go into a loader 100. One of the caddy cages 109 operates so that one of the caddies of those may be latched to a loader 100. A picker 35 is drawn in from the loader 1 which holds it for all the caddies except the caddy whom the caddy cage 109 latched. After an appropriate time, a control unit 26 operates, moves the equipment carrier circuit 110 perpendicularly along with the pole 114 in a path 115, and as best shown in drawing 8, it moves the playback location 56 of media regenerative-apparatus 55A so that it may engage with the latched media.

[0038] Drawing 7 shows magazine 42A which has four caddy 48A and four optical disks 49. Bottom caddy 48A is shown as what is latched to the slot 102. Flipping magazine 42A makes it possible to access four optical disks 119 of the 2nd group. After flipping magazine 42A, those four optical disks 49 exist in the magazine besides each caddy 48A so that only four optical disks 119 of the 2nd group may be accessed.

[0039] Drawing 9 shows media equipment 43B and sorter 65A. This drawing is taken on November 7, 1994 from undecided application of the United States patent application number 08/No. 334,976 of application. Sorter 65A and media equipment 43B divide the media transport device 120 which conveys media 49 in a random access device. Partial 30A of an array 30 is contained in media equipment 43B and sorter 65A. Partial 30A has the so-called "feedthrough" receptacle. Each receptacle 122 of media equipment 43B and the receptacle 140 of sorter 65A are wide opened in both ends. Posterior part opening of receptacles 122 and 140 makes possible the insertion of a magazine 42 and drawing by the media carrier 41. The anterior part opening 125 of receptacles 122 and 140 enables access of the optical disk 49 by sorter 65A using a holder 121. Media equipment 43B passes through the optical disk 49 in those caddies playback location 56, and a holder 121 conveys it from the playback location 56. That is, the cartridge 49 in a caddy 48 is taken out from the storing slot of that in a magazine 42, and, below, is conveyed by the media holder 121 using the usual picker receptor called a "receptor."

[0040] In drawing 9, media equipment 55 of media drive 43B B is under the bottom receptacle 122, and adjoins the holder receptacles 62 and 63, and is arranged so that clearly. Media equipment 55B carries out record of data, read of data, and the usual recording operation of elimination of data. While the media equipment 55B has accessed disk media, media equipment 55B is arranged with the migration path of a holder 121 as a holder 121 is in the disk media playback location 56. While a holder 121 is in a playback location, media equipment 55B is arranged under the thing of the bottom of the magazine storing receptacles 122 of media equipment 43B

so that a holder 121 may be arranged with neither of the receptacles 122. Each of the compartment of the loader receptacle 122 has the anterior part opening 125 which faced the holder 121, in order to make possible Media Caddy 48 for conveyance to media equipment 55B, and conveyance from media equipment 55B, and internal random access of each media 49. Each of the receptacle 122 of media equipment 43B has the posterior part opening 126 in the wall 37 of the open field of the field distant from the holder 121, in order to make it possible to take out from that a picker 35 inserts a magazine in the loader receptacle 122 externally to a media drive, and the loader receptacle 122.

[0041] The media transport device 120 has the reciprocating motion elevator which consists of the support pole 132 and a motor 133, and moves a holder 121 perpendicularly along with the anterior part opening 125 of a receptacle 122. The cantilevered suspension of the holder 121 is carried out from the pole 132 in movable by the known approach. It engages with the spindle 135 of media equipment 55B for rotation of the equipment hub (please illustrate although there is nothing thing of the usual structure) of the built-in optical disk 49 as a holder 121 descends towards media equipment 55B, when an optical disk caddy is taken out from a magazine 42. I want you to refer to drawing 5 about a suitable configuration. Media equipment 43B shown in drawing 9 is connected to the control unit 26 as shown in drawing 3 about the media drive 43. The holder 121 of the media transport device 120 is shown as a dual media holder for holding two caddies 48 to coincidence. Since media 49 are loaded on media equipment 55B, only the caddy in the low order receptor 136 is used. The high order receptor 137 is used in relation to sorter 65A so that it may explain below.

[0042] Sorter 65A contains two or more sorter receptacles 140 which have the posterior part opening 126 which faced the anterior part opening 125 and the picker 35 facing the media transport device 120. Two or more magazines 42 may exist in the receptacle 140 of sorter 65A at coincidence. One of the magazines which exist in sorter 65A is empty in order to give temporary enclosure for sorting media 49. Migration of the perpendicularly the holder 121 in sorter 65A was controlled produces sorting between magazine 42 in the magazine 42 in sorter 65A, and the sorted migration. The below-mentioned algorithm shows such controlled migration. Both the receptors of a holder 121 are used in the sort procedure for making sort time amount into min. With the low cost version, a single receptor is prepared in the media transport device 120. All the magazines relevant to the sort may be filled as media 49 are also about all the slots of it.

[0043] Drawing 10 shows sorters 65 and 66 roughly. Sorters 65 and 66 have many a caddy's 48 receptors 141, 142, 151, and 152, respectively. As for the number of the sorter receptors in each sorter, it is desirable that it is equal to a caddy's 48 location in a magazine 42 or below one half of the number of slots. A media sort (sort caddy) is attained by searching one or more caddies 48 alternatively from a magazine 42 under the command of a control device 26 so that it may be shown by arrow heads 145 and 146. After an appropriate time, in order to carry out repositioning of the magazine 42 to other receptors for emitting a caddy to such a sorter receptor in order to receive the caddy 48 searched from the sorter receptors 141 and 142, and 151 and 152 being so that clearly, a picker 35 moves perpendicularly so that it may be shown by the arrow head 140 of both the heads. In this mode, media 49 are in a magazine 42, or repositioning is carried out in a library 25 between magazine 42. Loaders 60 and 61 are separately usable in order to

sort, only when not busy for emitting media in relation to sorters 65 and 66 after that it is usable or media equipment 43 receives media before media access, and media access.

[0044] The magazine 42 roughly shown in drawing 11 conveys the caddie 48 to four pieces, and stores him. In order that each caddie may convey media 49, it is a thing, and the caddie and media are illustrated by the thick broken line. The caddie maintenance detent 155 (one caddie maintenance detent is in each side attachment wall of a magazine 42) holds the caddie 48 in a magazine 42 dismountable. The gripper acceptance notch 156 in the closing edge of a magazine 42 makes it easy that the gripper of a picker 35 takes out a magazine 42, storing, and to convey. A reference number 157 expresses the maintenance detent notch (one of each of the side attachment wall of a magazine 42) used in order to hold a magazine 42 to the receptacle 122 shown in drawing 9.

[0045] Drawing 12 shows useful control data structure roughly in a simple format, when carrying out this invention. The library inventory database 160 identifies each media in a library 25, and the location of that. This database is updated by a magazine, and all the migration and coincidence of media so that the media status and a location may always be memorized. The library address field 161 express the media storing receptacle 31 assigned so that the magazine and media which were identified in each database entry or record might be stored. The magazine number field 162 contains a number peculiar to name attachment ** for a magazine. The magazine status field S163 has the current status of each magazine as shown in transition DS 170 which memorizes the data relevant to the magazine and media which are taken out from the assigned media storing receptacle current picking. Each media in a library 25 are also identified peculiar by the media number [as / in the fields 164 and 167]. A reference number 166 means that the field of the addition in each record or an entry identifies other media. Reference numbers 165 and 168 express the status field to the media stored in each magazine, respectively.

[0046] At the time of a sort or migration (transition) of other media/magazines, each media number of relation is identified in the field 171. The front library address is listed by the field 172 and, on the other hand, the field 173 expresses the new library address of that. Such the library address relates to the magazine 42 expressed in the front magazine number field 174 and the front new magazine number field 175, respectively. Affinity information and other information are in the field 176, and it is explained in full detail in DS 180. DS 180 includes the type field 181 for expressing the type of media, i.e., the data storage capacity of 1.2 G bytes etc. The fields 182 and 183 memorize the display of the affinities 1 and 2 used in relation to the virtual RAID structure in a library 25, respectively. Each imagination RAID is called RAIL (redundancy array of a low-price library), and is identified as logical RAID by this application. The field 185 includes error-recovery-procedures (ERP) information. Such information contains an error rate, an unrecoverable error, etc. The field 186 includes the display about whether media should be permuted using the automatic media permutation algorithm of drawing 2.

[0047] Drawing 13 shows roughly the description of the data processing system about controlling using a library 25. A control unit 26 is controlled by programming in a microprocessor 190. This programming is expressed with this application by the machine operation Fig. in drawing 15 thru/or drawing 20. It connects with the microprocessor 190 for controlling it by the usual approach, and a host system 191

is good at a usual host processor or other information processing system. Data storage 192 gives the random access data storage for programming the control data structure for a microprocessor 190 etc. A library 25 answers the control produced with a microprocessor 190 and a control unit 26 like the after-mentioned.

[0048] Drawing 14 shows roughly two or more media maintenance magazines 200-203 (constituted like a magazine 42) holding the media of the imagination RAID called the RAIL set of media henceforth. The RAIL set consists of one media in each of four magazines 200-203, and is put on the same relative slot. For example, the slot of the top in each of a magazine 200-203 has the RAIL set number 1, and the 2nd slot in each of a magazine 200-203 has the RAIL set number 2. Hereafter, it is the same. every of four media -- a RAIL set has three data media and one parity media. Those data disks (media) and a parity disk (media) are the known RAIL configurations for a hard disk. it can set to RAID -- as -- every -- as for a RAIL set, the remaining disks turn into the data disk 200-202 including the parity disk 203.

[0049] A RAIL set is logically defined as an affinity group. Each RAIL set is affinity 1 extent (four media [in / respectively / four magazines]). Each magazine 200-203 is affinity 2 separate group for guaranteeing that all the media in four RAIL sets are in each magazine. Conveyance of one media from the 1st magazine to the 2nd magazine needs for all the media in the 1st magazine to be conveyed by the 2nd magazine. This requirement needs to maintain the integrity of a RAIL set. The media replacement procedure of drawing 2 is adapted for this permutation by replacing new media for the media which are easy to produce that error by removing the media which are easy to produce an error and putting permutation media into a RAIL set. The parity and error control of RAID are usable in order to permute the data memorized by the media which are easy to produce an error in the permutation media.

[0050] In order to load media to media equipment 43, the machine operation shown in drawing 15 is used. A host 191 and a microprocessor 190 assume that it is what has completed each of those control operation like preparation. Explaining is operation of a library 25 in which command directions are carried out by the microprocessor 190 through a control device 26 altogether. Since these algorithms also produce migration of the media in the library 25 for completing the library operation shown in drawing 1 and drawing 2, they are used. The pick of the 1st magazine is carried out in step 210. When it turns out in step 211 that the media drive 43 is empty, step 212 moves the 1st magazine to a loader 1. A loader 1 answers by taking out a suitable caddie from the 1st magazine, and as shown in drawing 4 and drawing 5, it lowers the caddie. When it turns out in step 211 that the media drive 43 has media in the playback location 56 then, in step 213, as for a picker 35, the 1st magazine is conveyed to a loader 2. A loader 2 stores it until it is ready for using the media from which the receipt and the media drive received the suitable caddie now. About this, as a control device 26 carries out "a spin down" of the current media to the playback location 56 as preparation which receives other media, it carries out the command directions of the media drive 43. As for the spin down in the playback location 56 of the media by which current wearing is carried out, for effective use of a library 25, being superimposed with steps 210 and 213 is desirable.

[0051] From step 212 or either of 213, a library 25 is told whether the media loaded now are the things of the last which should be loaded to a media drive by

the control unit 26. Probably, by the set of this machine operation, the media beyond it are not loaded, when it is affirmed. Step 225 determines whether the 1st magazine should be temporarily stored in the holder receptacle 62 or 63 after an appropriate time. When it is denied, step 226 is returned to the storing receptacle 31 by which the 1st magazine was assigned to it using the picker 35. When that is not right, step 227 detains the 1st magazine to a suitable holder 62 or 63 [suitable] temporarily using a picker 35. It is desirable to maintain the relative spatial relations between the holders 62 and 63 that the magazine which conveys media to a loader 1 is always detained by the holder 62, and the magazine which conveys media to a loader 2 is always detained by the holder 2, and loaders 1 and 2. Then, machine operation advances in other relations of a library 25.

[0052] The unloading of the media from the media drive 43 to the source or another magazine 42 is shown in drawing 16 . Step 230 operates a picker 35 and moves the 1st magazine to a loader 1 from holders 62 and 63. A loader 1 is a default media drive unloader. The media transport device shown in drawing 4 and drawing 5 is used for step 231, and it moves media to the suitable slot of the 1st magazine positioned in the loader 1 from the playback location 56. Another magazine is also usable. Step 232 determines whether the unload of the further media should be carried out to the 1st magazine from a media drive. When it is denied (the last media turn into the only media by which the unload was carried out), a library 25 ends the operation. When that is not right, the unload of the further media should be carried out.

[0053] Then, a picker 35 is used for step 233, and it moves the 1st magazine to the next drive, and makes media receive in the drive, or is made to load. Moreover, step 233 moves a magazine to the loader 2 of the media drive 43. Furthermore, since the 1st magazine is temporarily stored near the media drive 43, step 233 moves the 1st magazine to holders 62 and 63. When a RAIL set is completely stored in one magazine, the one magazine is conveyed one by one to all the media drives 70-72, in order to carry out the unload of the media to such a RAIL set. The below-mentioned distribution / collection operation in drawing 18 is used to the RAIL set in one magazine. In the case of one magazine, RAIL is best to a single media drive. Since one of the holders 62-63 stores a RAIL maintenance magazine temporarily after an appropriate time, it is used.

[0054] Drawing 17 shows the magazine transfer control which uses 2 magazine carrier to a picker 35. That is, the following explanation is assumed to be those to which a picker 35 can hold two magazines as shown to the holder 121 of drawing 9 . Furthermore, media are assumed that the magazine of both required loading and in order to carry out an unload is held at the picker 35. Step 240 leaves the 1st media to the loader 1 in the empty media drive 43. Step 241 moves the magazine to a loader 2, and the 2nd media are loaded to a loader 2 in step 242. The principle shown in drawing 17 is applied to the picker 35 of instantiation. One magazine beforehand loaded to the media drive 43 in media in step 240 will leave new media to the loader 2. Then, a picker 35 moves the one magazine to a loader 1, in order to carry out the unload of the media by which current wearing is carried out from the playback location 56. A picker 35 is superimposed on moving to a loader 1 after an appropriate time by the loader 2 with migration in the spin down of the media in a playback location, and the unload location of a loader 1.

[0055] Drawing 18 shows distribution / collection load unload operation set useful for the RAIL set stored in the single magazine as shown in drawing 14 . For larger

dependability, it dissociates physically and the configuration shown in drawing 14 holds RAIL set media. Since each media drive shown in drawing 3 is approached very much to the configuration shown in drawing 14 and four magazines 200-203 are stored temporarily, a holder is formed in the media drive 43 and each of 70-72. The operation procedure shown in drawing 18 is applicable to both RAIL set configurations. Step 250 is a request for loading an affinity media set like a RAIL set. Step 252-255 is an operation loop formation for moving a magazine 200-203 to four media drives 43 and 70-72 from each storing receptacle. The pick of the magazine 1 (200) is carried out first, and it moves to the media drive 43.

[0056] Step 252 sets a loop control count to 1. Step 253 moves a picker 35 to Drive X, and loads one media to Drive X. In drawing 14, X= 1 is the media drive 43 and, on the other hand, X= 2 thru/ or 4 receive the media drive 70-72, respectively. Step 254 checks completion of four media drive load loop formations. When one magazine holds a RAIL set, the same magazine moves to a media drive from a media drive. In the case of four magazines 200-203 in a RAIL set, one of the four magazines of those delivers each media four media drives 43 and 70-72, and each of four magazines 200-203 is detained to the holder receptacle close to each media drive after an appropriate time, respectively.

[0057] or [that step 260 detains one magazine to the holder receptacle in any one of the media drives when step 254 opts for the thing / as / in a single magazine RAIL set / which loading completed] -- or it stores. Then, step 261 determines whether the unload of the media should be carried out. When it is affirmed, step 262 thru/ or 266 are carried out. Although step 262-266 is equivalent to the above-mentioned step 251-255, the reason is not explained in full detail. The only difference is that media are not loaded to the media driver 43 and 70-72, but an unload is carried out from those drivers. The modification matter about distribution and collection of drawing 18 is carrying out the interleave of loading and unloading in each drive. The media drive 43 is first loaded to a loader 2. In order to receive media from a loader 1 after an appropriate time, a magazine is moved to a loader 1. This procedure is repeated in each media drive. The problem which may arise is that media are not held as an integrated affinity group. While step 251-255 loads media to the media drive 43 and 70-72, it should care about that data-processing operation continues in each media drive. A spin down is generated in the part of the arbitration of prior ejection loading. Unloading advances from the media drive 72 to the media drive 43.

[0058] Loading and unloading of media drive 43B which were shown in drawing 9 need to only insert all of four magazines of a RAIL set in the drive 43 constituted similarly and each loader receptacle 122 in 70-72. The internal operation of each media drive moves media to each media equipment 55B in the media drive shown in drawing 9 at random.

[0059] Sort operation is executable using the internal media transport device 120 in the media receptor shown in the loaders 1 and 2, drawing 6, or drawing 8 of drawing 3, or the media drive shown in drawing 9. A picker 35 is used with the sort receptacles 65 and 66 shown in drawing 10, and the sort operation to the configuration of drawing 3 is explained. Explanation of drawing 18 and drawing 19 is applicable also to the example of other media drives. In explanation of drawing 19 of sorting the media in one magazine 43, step 270 carries out the pick of the set [1st] media in one or more magazines 42 which should be sorted. Step 271 moves a picker 42 to the selected sort location as shown in drawing 10, in order

to move one or two media 49 to the receptors 1 and 2 of the sorter receptacle 66. Step 272 exchanges media 49 between a sorter receptor and the held magazine. When the media are taken out from one or more magazines by the sorter receptor of drawing 10, or the loaders 1 and 2 of the media drive 43, in order to sort, the slot of the empty for receiving other media arises. It is determined whether the sort completed step 273. When it is denied, step 271-273 is repeated until a media sort is completed in one magazine.

[0060] Two or more sorts and migration of the media 49 between magazines are shown in drawing 20. The pick of the suitable magazine 42 is carried out from each storing receptacle 31, and drawing 20 assumes that it is that into which it is put by the holder receptacle. Step 280 carries out the pick of the media of N individual (N is a positive integer) from one or more magazines. In drawing 10, in sorters 1 and 2, a pick is possible for the media to four, and a pick is possible for two more media, using both loaders 1 and 2 on the other hand. Step 281 stores temporarily M media [as / in a sorter and a loader] (M is a positive integer which is not larger than N). The following sort step will return all the media of N individual to one or more magazines, when M is zero. When that is not right, step 283 makes M media store between the next loop formations of a media sort step. such enclosure -- the inside of a sorter acceptance machine or a loader -- or you may be in another magazine used as Media Cash enclosure. Of course, a magazine is shuffled among these receptacles in operation.

[0061] It is determined whether the media sort completed step 284. When it is denied, step 285 determines whether the further media should be introduced into sort operation. When it is affirmed, step 280 grade is repeated. When that is not right, step 286 carries out the pick of the media to the suitable destination magazine discriminated from temporary enclosure in order to make it make perform a media sort and complete. Such a sort routine uses a known technique which moves an element (an element like a data element [in / without indexing technique / memory]). For an understanding of this invention, it turns out that an unnecessary procedure comes to be related further as the number of the magazines relevant to the number of media and sort which should be sorted increases.

[0062] In order to explain this invention further, the selected scenario of moving one or more magazines is explained below. These scenarios show how to move a magazine and media one by one in various situations. The premise of each scenario precedes with detailed explanation of that.

[0063] Scenario 1 premise: Each magazine has four optical disks. Only one input/output port called an accessible loader by the single magazine conveyance library picker 35 has the single media drive 43. One storing receptacle (holder 1) approaches the media drive 43 extremely, and is placed.

Step 1. Magazine X is moved in front of the only loader 1 of the media drive 43 from the storing receptacle of that.

Step 2. A loader 1 carries out the pick of the 1st media which should be first accessed by media equipment 55 from Magazine X.

Step 3. Magazine X is moved to a holder 1.

Step 4. When media equipment 55 ends the 1st media, in order to receive the 1st media, Magazine X is moved to a loader 1.

Step 5. Magazine X is returned to the storing receptacle of that.

[0064] When the media drive 43 has accessed the media 49 by which the address was carried out from the above-mentioned scenario, by using a holder 1 to temporary

enclosure shows that long conveyance of Magazine X is avoided. When two or more media should be accessed one by one, a library picker only moves Magazine X between a holder 1 and a loader 1 by taking out the media ended now, in order to insert the media which should be accessed by the degree.

[0065] Scenario 2 premise: A library 25 has the single magazine library picker 35, the media drive 43 of a dual port, and two temporary magazine holders (a holder 1 and holder 2). The library control device 26 is programmed by the magazine prior fetch program (not shown) (that is, the media in each media drive are queue-ized). Step 1. Magazine X is moved to the loader 1 of the media drive 43 from the storing receptacle of that.

Step 2. The media drive 43 loads the 1st media on the media drive 55. A library picker moves Magazine X to a holder 1.

Step 3. Magazine Y is moved to the loader 2 of the media drive 43 from the storing receptacle of that.

Step 4. A loader 2 carries out the pick of the 2nd media from Magazine Y.

Step 5. Magazine Y is moved to a holder 2. Now, the 2nd media are queue-ized to media equipment 55 in a loader 2.

Step 6. Media equipment 55 means that it ended the 1st media. A loader 1 moves the 1st media to an unload location. A library picker holds Magazine X and moves to a holder 1.

Step 7. A loader 1 returns the 1st media to Magazine X.

Step 8. A loader 2 loads the 2nd media on media equipment 55, and, on the other hand, a library picker conveys other magazines freely.

[0066] This scenario queue-izes the 2nd media in a media drive, and enables [rather than] quick access to the 2nd media.

[0067] Scenario 3 premise: The library picker 35 can convey two magazines to coincidence, media equipment 43 has loaders 1 and 2, and a temporary magazine holder does not exist.

Step 1. Magazine X is moved to a loader 1 with the 1st media.

Step 2. A loader 1 carries out the pick of the 1st media from Magazine X, and loads on media equipment 55.

Step 3. While a loader 1 and the media drive 43 are active for accessing the 1st media, a library picker moves to the magazine Y storing receptacle holding Magazine X.

Step 4. While media equipment 55 has accessed the 1st media, the magazine Y which has the 2nd media is moved to a loader 2 from the storing receptacle of that. A library picker continues holding Magazine X.

Step 5. After a media drive ends the 1st media, Magazine X is moved to a loader 1 and the 1st media are made to be received. A loader 2 loads the 2nd media on media equipment 55.

[0068] This scenario shows superposition to media conveyance and media drive operation using the so-called dual picker.

[0069] Scenario 4 premise: A library has a dual magazine picker (not shown), the media drive 43 has a loader 1 and a loader 2, and a holder 1 is put on the degree of the media drive 43. This scenario corrects scenarios 1 and 2 based on use of a dual library picker.

Step 1. The pick of the magazine X which has the 1st media is carried out from the storing receptacle of that.

Step 2. The pick of the magazine Y which has the 2nd media is carried out from the

storing receptacle of that.

Step 3. In order to carry out scenarios 1 and 2, both magazines are moved to the media drive 43.

[0070] Scenario 5 premise: A library has the single magazine picker 35 and, on the other hand, the media drive 43 has a loader 1 and a loader 2. A holder 1 and a holder 2 are unnecessary.

Step 1. The magazine X with the 1st media is moved to a loader 1. A loader 1 carries out the pick of the 1st media from Magazine X.

Step 2. Magazine X is returned to the storing receptacle of that. After an appropriate time, a library picker moves to a storing receptacle and takes out Magazine Y.

Step 3. The magazine Y with the 2nd media is moved to a loader 2. A loader 2 carries out the pick of the 2nd media, and queue-izes it to the media drive 43.

Step 4. Magazine Y is moved to a loader 1. A loader 1 loads the 1st media to Magazine Y.

Step 5. The magazine Y with the 1st media is moved to the storing receptacle of that.

Step 6. A library picker moves to a magazine Z storing receptacle, and carries out the pick of the magazine Z holding the 3rd media.

[0071] As mentioned above, the procedure moves media to a media drive, stores media in a different magazine after an appropriate time, stores the magazine, and keeps on taking out other magazines. This scenario shows effective conveyance of a magazine made possible, when a duplex Rhoda Media drive shifts the location of media between magazines.

[0072] Scenario 6 premise: A library has a dual magazine picker and two media drives 43 and 70 (drawing 3).

Step 1. The pick of the magazine X with the 1st and 2nd media for the media drive 43 is carried out from the storing location of that. After an appropriate time, the magazine M with the 1st and 2nd media to the media drive 70 is moved from the storing location of that.

Step 2. Magazine X is moved to the media drive 43. The loader 1 of the media drive 43 carries out the pick of the 1st media from Magazine X. Although Magazine X is on a picker, it should care about that step is kept with neither the loader 1 of the media drive 43, nor the loader 2.

Step 3. Magazine X is moved to the loader 2 of the media drive 43. A loader 2 carries out the pick of the 2nd media to the media drive 43, and queue-izes it in the media drive 43.

Step 4. Magazine M is moved to the loader 1 of the media drive 70. The loader 1 of the media drive 70 carries out the pick of the 1st media to the media drive 70, and loads it on media equipment 55.

Step 5. Magazine M is moved to the loader 2 of the media drive 70. The loader 2 of the media drive 70 carries out the pick of the magazine M for the 2nd media to the media drive 70, and queue-izes it in the media drive 70.

[0073] The scenario 6 shows efficient media conveyance which used a dual magazine library picker and two dual Rhoda Media drives. The scenario continues use of the principle shown in a flow chart and a scenario 1 thru/or 5.

[0074] Media drive 43B which the scenario over drawing 6 thru/or drawing 8 showed media drive 43A, and was shown in drawing 9 is easily recollected based on a flow chart and explanation of above others. The media drive configuration with which

versatility was illustrated gives various library performance and the requirements for capacity, using this invention.

[0075] As a conclusion, the following matters are indicated about the configuration of this invention.

(1) Make it the media storing library which has the two dimensional array of the media storing receptacle location in which the address is possible. Said array has an open side attachment wall with a media storing receptacle, and each of said media storing receptacle has access opening on said open side attachment wall. Said media storing receptacle is arranged by each of said media storing receptacle location, respectively. Said media storing receptacle is for storing the magazine containing two or more given media. In order to access at random that to which the address of the arbitration of said media storing receptacles was carried out through said access opening, said open side attachment wall is arranged in movable. In the media storing library which has a library picker for storing in order to carry out the pick of each of said magazine in said media storing receptacle Are in said array and at least one of said the media storing receptacle locations is occupied. The media drive for accessing said loaded thing, in order to record on that to which it was loaded of said media which have a playback location and were arranged in said playback location, and in order to read in said loaded thing, Are in said media drive and it has two or more ports for exchanging said media for said library picker. It is made a Media Rhoda means to have the media enclosure for carrying out the unload of said media at random from said playback location since said media for storing said media of a predetermined number at the given time are loaded to said playback location at random. Said thing [loading] is moving media from said Media Rhoda means to said playback location in accordance with one dimension of said array. The Media Rhoda means which is that said thing [carrying out an unload] moves media from said playback location to said Media Rhoda means in accordance with one dimension of said array, Each of an implication and said media storing receptacle is stored possible [one reception and ejection] for said magazine, Said library picker holds at least one of said the magazines between said media storing receptacle location and said Media Rhoda means, Said Media Rhoda means to the predetermined thing of said magazines arranged at said Media Rhoda means The media storing library characterized by having a receptor for taking out one of said the media which can be set, and moving one of said the media between said predetermined thing of said magazine, and the playback location of said media drive.

(2) Said media storing receptacle receives one of said the magazines, respectively, And the thing for which said received magazine is stored possible [ejection] so that each opening of said access of said stored magazine may face said media storing receptacle, When the open end of the magazine with which said library picker was held faces said two dimensional array, A media storing library given in the above (1) characterized by holding at least one of said the magazines between that to which the address of [of said media storing receptacle locations] was carried out, and said media enclosure.

(3) Said playback location is in said array, and step is kept with the predetermined thing and predetermined perpendicular direction of said storing receptacle, Said Media Rhoda means has one media carrier to each of said port, In order that each of said media carrier may move media between said playback locations and said ports, it is arranged in movable along a given migration way

about said port, concerning mutual, Said library is made into the detour means in said Media Rhoda means. A media storing library given in the above (1) characterized by having the detour means which enables the predetermined thing of said media carrier to bypass the thing of other arbitration of said media carriers which do not hold the predetermined thing of said media at the time of a detour.

(4) Said media are optical disks which each has the 1st path and have spindle receptacle opening at the core, With the caddie to whom said optical disk is held and each has main opening of a path smaller than said 1st path Said media drive has a media regenerative apparatus in said playback location. It has the turntable which adjoined the end of said migration way, and has been arranged, and had a path smaller than said 1st path. When being placed on said turntable so that said optical disk held by said caddie's each may rotate as [both] a loaded optical disk, In order to regard said loaded optical disk as the thing to which said caddie's each moves through said turntable and which was made like like at the core of said turntable A media storing library given in the above (3) characterized by including the upright spindle in said turntable for making said loaded optical disk in said playback location engaged through said spindle receptacle opening.

(5) It is a holder receptacle for said two or more given storing receptacles which juxtaposed to said media equipment and have been arranged to store the predetermined thing of said magazines temporarily, Since said library picker answers that said receptor receives one of said the media from said held magazine and is temporarily stored in said holder receptacle as a predetermined thing of said magazines, said held magazine is moved, A media storing library given in the above (4) by which it is characterized.

(6) The media which said magazine has a number equal to said two or more given media of media acceptance slots, and were held by each of said magazine are stored in each predetermined thing of said slot, The sort predetermined media from the sort magazine with which predetermined [of said magazines] was held The control means for setting said library picker in order, without loading ***** of said sort predetermined media to said playback location, in order to exchange for said media carrier, The magazine with which predetermined [of said magazines] was held so that said sort predetermined media might be put into the magazine with which predetermined [of said magazines in an implication and each different slot from the predetermined thing of said slots] was held, respectively is moved in predetermined sequence. A media storing library given in the above (3) characterized by the sort media of said media being sorted by it so that the sort media of said media may be stored in the so-called difference of said slot.

(7) The thing of the predetermined number of said storing receptacles is a sorter receptacle, It has two or more media sort receptors for each of said sorter receptacle to receive each sort media of said media, In order that said library picker may exchange the sort media of said media for said media sort receptor, the sort magazine of said magazines is moved to said sorter receptacle. And the thing moved in order of predetermined [said] so that the predetermined thing of said sort media may be exchanged for each of said sort receptor in predetermined sequence at the time of each halt of said library picker, in order to move said sort media to the various locations in said sort magazine, A media storing library given in the above (3) by which it is characterized.

(8) The means for expressing that they are the media from which the thing of ***** of said media tends to produce an error, The control means for moving a magazine

with the media which are easy to produce said error in order to move the media which are connected to said library picker and are easy to produce said error to the predetermined thing of said sorter receptacles to the predetermined thing of said sorter receptacles, Said library picker is operated so that the magazine of the empty of said magazines may be moved to said sorter receptacle, in order that an implication and said control means may search the media which are easy to produce said error from said sorter receptacle. A media storing library given in the above (7) characterized by the media which are easy to produce said error being collected in the magazine of said empty by it.

(9) Said media drive has the seriate array of 1 receptacle width of face of said media storing receptacle location, The media storing receptacle location in the seriate array of said 1 receptacle width of face is a drive receptacle location, Said drive receptacle location is arranged by the two-dimensional array, Each of said drive receptacle location has drive opening at the edge opposite to said access opening in said drive receptacle, It is made the media regenerative apparatus in said media drive which adjoined the end of said seriate array and was arranged. The media regenerative apparatus which has a means for supporting one of said the media in said playback location, and has the conversion means which has one and conversion relation of said media arranged in said playback location, It is made a media conveyance means to have the media holder arranged in movable about the playback location of said seriate array and said media regenerative apparatus so that it might reciprocate along the migration way which was equal to breadth and said seriate array to the same space as drive opening of said drive receptacle. In order to take out one of the media in the given thing of said magazines arranged by the predetermined thing of said drive receptacle locations, and in order to insert said media holder And a media storing library given in the above (1) by which it is including [since what was gripped of said media is loaded to said playback location / what has a grip means for gripping the predetermined media in the given thing of said magazines] characterized.

(10) Said media's being the optical disks arranged on the caddie and said media regenerative apparatus are a media storing library given in the above (9) characterized by being the optical disk regenerative apparatus which has the turntable which faced said media transport device in the end of said migration way so that said turntable may serve as said playback location.

(11) It has the drive receptacle location of the number of ** which said seriate array separated from said media regenerative apparatus for storing said magazine of the number of **, and was arranged, It connects with said media transport device. The predetermined sort caddie of said caddies in the magazine of said number of ** so that said optical disk may be sorted between the magazines of said number of ** ejection and since it stores A media storing library given in the above (10) by which it is including-control means for setting in order migration of said media holder along said migration way over magazine of said number of ** characterized.

(12) Make it the media drive of the 2nd number, and the set of two or more of said media which can be set to the redundancy array of said media. That in which said redundancy array has the media of said 2nd number as redundancy Alley Media, and said redundancy Alley Media It has the error detection redundancy in the 1st predetermined media of said redundancy Alley Media calculated from the data memorized by other things of said redundancy Alley Media, The control means connected to all the media drives of said 2nd number is included. Said control

means Having a set load means for operating the media drive of said picker and said 2nd number so that said all redundancy Alley Media of the predetermined thing of said sets may be first loaded to each of a media drive of said 2nd number, and said control means It has a set unload means for operating said picker so that the unload of said all redundancy Alley Media of the predetermined thing of said sets may be carried out next from each of a media drive of said 2nd number, A media storing library given in the above (1) by which it is characterized.

(13) Each of said magazine which each of said redundancy Alley Media in each of said set is stored in each of said magazine, and stores said redundancy Alley Media is a media storing library given in the above (12) characterized by being a redundancy array magazine.

(14) It is a media storing library given in the above (13) characterized by for said redundancy array magazine storing said two or more media of said redundancy array set, and each of said redundancy array magazine storing only one of said the redundancy Alley Media from each of said redundancy array set.

(15) Juxtaposing the holder receptacle of said 2nd number to the media drive of said 2nd number, respectively, and being arranged by said two dimensional array, and said control means When the media drive of said 2nd number makes each of said redundancy Alley Media load to the media drive of said 2nd number of the predetermined sets of said redundancy array sets, A media storing library given in the above (14) characterized by having a redundancy means for operating said picker so that said redundancy array magazine may be stored in each of the holder receptacle of said 2nd number.

(16) The predetermined thing of said magazines is a media storing library given in the above (12) characterized by storing redundancy Alley Media of the predetermined set of said redundancy array sets.

(17) Each of a media drive of said 2nd number is a media storing library given in the above (12) characterized by juxtaposing to all media drives of said 2nd number, and being arranged.

(18) Make it the media storing library which has the two dimensional array of the media storing receptacle location in which the address is possible. Said array has an open side attachment wall with a media storing receptacle, and said media storing receptacle has access opening in said open side attachment wall, respectively, and it is arranged by each of said media storing receptacle location. Said media storing receptacle is for storing the magazine containing two or more media. In the media storing library which has the picker arranged in movable in said open side attachment wall in order to access at random that to which the address of the arbitration of said media storing receptacles was carried out through said access opening Said media storing receptacle stores said magazine so that the open end of a receipt and said magazine may face said media storing receptacle in one of said the magazines, Are in said array and at least one of said the media storing receptacle locations is occupied. The media drive for accessing said media, in order to have the means of the receipt and ** sake to give up and to record media on said media, and in order to read in said media, Said picker is a media storing library including conveying at least one of said the magazines between that to which the address of [of said media storing receptacles] was carried out, and said media equipment, when said open end of each magazine faces said two dimensional array.

(19) Said media are light and a disk, and each of said optical disk has the 1st

path, and it has spindle receptacle opening at the core of said optical disk, With the caddie to whom it is a caddie for holding said optical disk, and each has main opening of a path smaller than said 1st path Said media drive has a media regenerative apparatus in said playback location. It has the turntable which adjoined the end of said migration way, and was arranged, and had a path smaller than said 1st path. When being placed on said turntable so that the optical disk held by said caddie's each may rotate as [both] a loaded optical disk, it was made for said caddie's each to move through said turntable. The upright spindle in said turntable for making said loaded optical disk in said playback location engaged through said spindle receptacle opening, in order to position said loaded optical disk in the core of said turntable, ***** -- a media storing library given in the above (18) characterized by things.

(20) Make it the media storing library which has the two dimensional array of the media storing receptacle location in which the address is possible. Said array has an open side attachment wall with a media storing receptacle, and said media storing receptacle has access opening in said open side attachment wall, respectively, and it is arranged by each of said media storing receptacle location. Said media storing receptacle is for storing the magazine containing two or more media. In the approach of operating the media storing library which has the picker arranged in movable in said open side attachment wall in order to access at random that to which the address of the arbitration of said media storing receptacles was carried out through said access opening A media drive is prepared in said array so that at least one of said the media storing receptacle locations may be occupied. The step which sets said playback location as said media drive in order to make it possible to read in enabling access of the loaded media of said media arranged in the playback location, and recording on said loaded media, and said loaded media, It is the step which forms the Media Rhoda means in said media drive. The step which has two or more ports for said Media Rhoda means to convey said media between said Media Rhoda means and said pickers along with one of the dimensions of said array, The step which stores said magazine in said media storing receptacle possible [ejection], respectively, The step which holds at least one of said the magazines in said picker between that to which the address of [of said media storing receptacles] was carried out, and said Media Rhoda means, The approach containing the step which accesses said conveyed media from said Media Rhoda means at random, and moves said accessed media to said playback location.

(21) The step which prepares access opening in each edge of said magazine in order to insert said media in said magazine, and in order to take out from said magazine, The step which inserts said magazine in each of said media storing receptacle when said access opening faces said media storing receptacle, The step which holds said magazine in said picker between that to which the address of [of said media storing receptacles] was carried out, and said media drive when access opening of each of said magazine faces said two dimensional array, ***** -- an approach given in the above (20) characterized by things.

(22) The step as which the predetermined thing of said media detects and displays that they are the media which are easy to produce an error, The step which takes out said magazine containing the media which are easy to produce said error, The step which removes all the media that are easy to produce said error from said taken-out magazine, An approach given in the above (20) characterized by including the step which inserts said removed media in the discharge magazine of said

magazines, and the step which discharges said all discharge magazines that have the media which are easy to produce said error from said library.

(23) Although the predetermined thing of said media has the stored data with which predetermined was related The step showing being arranged by the magazine with which predetermined [of said magazines] differs in a location with predetermined spacing in said library, The step which takes out all the magazines with which predetermined [of said magazines] differs, The step which removes the predetermined thing of said media from said taken-out magazine, The step which divides the removed media into the group with said related stored data of said removed media, and collects them, An approach given in the above (20) characterized by including the step which inserts said group in the same magazine, and the step which stores said same magazine in what predetermined [of said media storing receptacles] juxtaposed.

(24) The step which chooses said media of the 1st number as a media set, The step which memorizes the data which contained error detection data in the predetermined thing of the media of said 1st number to said media in said media set, The step which loads substantially all the media of said 1st number in said media set to the media drive of the 1st number in said library at coincidence, An approach given in the above (20) characterized by including the step which carries out the unload of all the media of said 1st number in said media set to coincidence substantially from the media drive of said 1st number.

(25) An approach given in the above (24) characterized by including the step which chooses the magazine of said 1st number as a magazine set, and the step which stores the media set of said 1st number in the magazine of said 1st number in said magazine set, respectively.

(26) The step which prepares two or more storing receptacles for receiving the magazine which has storing access opening and contains two or more media, The step said media storing access opening is made to face a predetermined migration way, In an end media access opening And the step which establishes the closing edge which countered said end in said magazine, The step which inserts media in said magazine through said media access opening, and removes media from said magazine through said media access opening, The step which inserts said magazine in said media storing receptacle so that said media access opening may face said media storing receptacle, How to operate the media library which contains the step which conveys said magazine along said migration way when said media access opening faces said media storing receptacle.

(27) The step which prepares drive access opening in each edge which countered said storing access opening in the predetermined thing of said media storing receptacles, The step which searches media from said magazine arranged through said drive access opening by the predetermined thing of said media storing receptacles, Or the step which stores media in said magazine arranged through said drive access opening by the predetermined thing of said media storing receptacles, The step which reads a signal in said searched media through the step which adjoins said drive access opening and records a signal on said searched media through said drive access opening, and said drive access opening, ***** -- an approach given in the above (26) characterized by things.

[Translation done.]